QUATTRO PASSI NELLA GEOLOGIA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

Progetto finanziato dal programma INFEA
(INFormazione Educazione Ambientale) 2011

Corrado Venturini
2014

Università di Bologna
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali

A CURA DI

Prof. **Corrado Venturini** - www.corradoventurini.it
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali
Università degli Studi di Bologna

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. **Roberto Schak**
Vice direttore centrale, Direzione centrale ambiente ed energia
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

REFERENTI TECNICI

Dott. Geol. **Chiara Piano**
Servizio geologico, Direzione centrale ambiente ed energia
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Dott. Geol. **Giancarlo Massari**
Servizio geologico, Direzione centrale ambiente ed energia
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

TESTI, FOTOGRAFIE, DISEGNI

Corrado Venturini *(salvo indicazioni differenti nelle didascalie)*

DISEGNI E/O RIELABORAZIONI GRAFICHE (utilizzati come icone dei geositi)

Manfredi Venturini *(dal "GeoGioco del Friuli Venezia Giulia" allegato a questo volume)*

ARCHIVI FOTOGRAFICI

CGEB (Commissione Grotte E. Boegan)
GROTTA GIGANTE
GORTANI – Museo Carnico delle Arti popolari
MFSN (Museo Friulano di Storia Naturale)
UNFER (Mauro Unfer)

www.grottagigante.it
www.minieracavedelpredil.it
www.minieradiraibl.it
www.museocapellini.it
www.vajont.it

L'immagine dell'ultima pagina di copertina raffigura una successione di strati risalenti all'inizio del Periodo Triassico (circa 250 milioni di anni fa, F.ne di Werfen). Rio Randice, Arta Terme (UD).

PRESENTAZIONE

Il territorio della Regione Friuli Venezia Giulia, pur nel suo limitato perimetro, racchiude una serie di spettacolari evidenze geologiche e geomorfologiche. Sono realtà fisiche – sempre osservabili, percorribili e tangibili – che, tutte insieme, coprono un intervallo temporale di quasi mezzo miliardo di anni.

Espressione concreta di queste evidenze sono i **geositi**, intesi come singole porzioni di territorio che conservano e propongono in modo chiaro e affascinante alcuni caratteri geologici degni d'essere valorizzati, divulgati e tutelati in quanto espressioni di particolari istanti evolutivi. Per questa ragione i geositi rappresentano un importante aspetto del patrimonio culturale e naturalistico regionale.

Per tale motivo il Servizio geologico regionale da qualche anno sta proponendo un'attività di educazione alla conoscenza geologica e morfologica del territorio. Lo sta facendo soprattutto attraverso il censimento, l'analisi e la divulgazione del patrimonio racchiuso nei geositi, mediandone, a più livelli, i molteplici e spettacolari significati.

In questa occasione lo fa rivolgendosi al pubblico più giovane, quello delle ultime classi delle Scuole primarie (e ai loro Insegnanti), sempre entusiasticamente meravigliato di quanto la Natura offre di sé, tanto nel campo biologico quanto in quello abiologico.

A tal fine sono stati realizzati questo libro e l'allegato **geogioco**, strutturati l'uno in funzione dell'altro. Nel geogioco – una sorta di rivisitazione del classico gioco dell'oca – sono collocati geograficamente i geositi, trasformati in altrettante caselle distribuite su una mappa tridimensionale della Regione.

È al libro che ogni casella rimanda per l'approfondimento del significato dei circa cinquanta geositi, scelti in modo da rappresentare – seppure sinteticamente e con un linguaggio adattato ai potenziali lettori – l'evoluzione e i caratteri geologico-geomorfologici del territorio regionale.

Il progetto, tramite questo libro e l'allegato geogioco, intende dunque stimolare i più giovani all'osservazione dell'ambiente naturale della Regione Friuli Venezia Giulia, proponendo il territorio come uno "scrigno delle meraviglie" in grado anche, come vedrete, di presentare misteri e misteriose presenze.

RINGRAZIAMENTI

A Chiara Piano, Giancarlo Massari, Luciano Plazzotta, Vera Vattolo e Giuseppe Muscio un grazie di cuore per l'aiuto, l'incoraggiamento e i consigli forniti a vario titolo durante le fasi di organizzazione, stesura e impaginazione di questo volume. Un grazie inoltre anche agli amici A. D'Andrea, B. Figus, F. Finocchiaro, I. Pecile, F. Scrimali, E. Tellini, E. Turco e A. Verrini che con le loro foto lo hanno arricchito.

INDICE

LE PAROLE DIFFICILI

La Geologia ha le sue parole difficili, come del resto l'Astronomia, la Chimica, la Fisica, ma anche la Medicina, la Criminologia, l'Economia... Sono termini particolari che riescono a raccontare tante cose in poco spazio. A patto, naturalmente, che se ne conosca il significato. Quando una parola difficile poi è spiegata, anch'essa diventa... una parola facile!

Qui di seguito c'è l'elenco delle parole difficili della Geologia che sono state usate in questo libro. Accanto ad ogni parola sono segnati i numeri dei **geositi** nei quali potete trovare la spiegazione e comprenderne il significato.

Ambra	Geosito	20
Carbone	Geositi	24, 41
Carsismo	Geositi	2, 3, 21, 23, 46, 49
Canali fluviali intrecciati	Geosito	11
Colata torrentizia	Geosito	47
Conoide	Geositi	30, 31
Delta	Geosito	9
Duna	Geosito	9
Epicentro, ipocentro sismico	Geosito	22
Faglia	Geosito	31, 34
Frana	Geositi	36, 38
Meandro fluviale	Geosito	10
Morena	Geositi	26, 32
Risorgiva	Geosito	8
Sisma	Geosito	22
Spartiacque fluviale	Geositi	17, 25
Stalagmite, stalattite	Geositi	2, 3, 21

IL GEOGIOCO DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

Il GIOCO allegato a questo libro non è solo un viaggio attraverso i territori della Regione Friuli Venezia Giulia, è qualcosa di più: è un **geogioco**! Eh sì, non è un semplice viaggio alla scoperta di luoghi particolari, ma anche e soprattutto... un tuffo nel tempo. Quel tempo geologico che da quasi mezzo miliardo di anni *(avete letto bene: 500 milioni di anni!)* ha messo tutto il suo impegno per costruire, sollevare e modellare il gigantesco *scheletro roccioso* che ha dato forma a questa parte d'Italia.

Uno scheletro che è formato dalle rocce delle montagne, ma anche dai depositi delle pianure e delle coste. La speciale pelle che ricopre questo scheletro tutto particolare è rappresentata dal suolo, con i suoi boschi e prati e con i suoi campi coltivati. Ad essi si aggiunge anche tutto quello che l'Uomo, negli ultimi secoli, vi ha costruito sopra: edifici, strade, ferrovie, dighe, acquedotti, ma anche stadi, parchi di divertimenti,...

Viaggeremo insieme percorrendo in lungo e in largo il Friuli Venezia Giulia, spostandoci sia nel tempo che nello spazio. Partiremo con un obiettivo speciale. Scoprire i tesori racchiusi nello scheletro di questa Regione: negli strati rocciosi, nelle grotte, nelle miniere, ma anche tra i sassi e le sabbie dei fondivalle e delle pianure, tra le sue acque e i suoi ghiacciai d'una volta. La nostra guida sarà questa MAPPA DEI TESORI – il geogioco – scoperta quasi per caso all'ultimo piano del grande edificio che, a Trieste, ospita il Servizio Geologico della Regione Friuli Venezia Giulia.

IL RITROVAMENTO DI UN'ANTICA MAPPA

La mappa era stata nascosta *(o dimenticata?)* dentro un grande e antico baule di legno di quercia, lasciato da chissà chi, chissà dove e da chissà quanto tempo. Qualcuno poi, in tempi recenti, probabilmente considerando che conteneva vecchie carte geologiche manoscritte, frammenti di rocce e fossili, pezzi di carbone e di stalagmite, bocce di vetro colme di sabbia,... aveva pensato bene di trasferirlo lassù, all'ultimo piano del grande edificio della Regione.

Il baule, dato il suo particolare contenuto, era con certezza appartenuto a un naturalista specializzato in “cose geologiche”. A giudicare poi da alcuni fogli di giornale datati 1914, con i quali erano stati avvolti i fossili più preziosi, si poteva dedurre che il proprietario del misterioso oggetto doveva essere vissuto agli inizi del secolo scorso: proprio cento anni fa! Una sola cosa in quel momento, di fronte al baule spalancato, mi era comunque chiara: al suo interno la confusione regnava sovrana tanto che, per capirci qualcosa, avrei dovuto togliere tutto, ripulendo ogni cosa dalla polvere e risistemando in buon ordine – per il momento sul pavimento dell'ampia stanza – tutto quello che vi avrei trovato all'interno.

Erano passate quasi cinque ore da quando avevo iniziato ad estrarre le cose più varie da quell'incredibile contenitore di stranezze. Con circospezione sollevavo ogni reperto, pulendolo ed osservandolo con la massima attenzione. Ero ormai prossimo alla fine della mia (piacevole) fatica – *esplorare e scoprire è sempre un piacere!* – quando, appoggiata sul fondo di quel grande baule, mi sono imbattuto in una pergamena. Era piegata in quattro parti e, inutile dirlo, sembrava davvero molto, molto antica.

Fig. 1 – L'antica mappa che è stata trasformata in GeoGioco.

Mentre con la massima attenzione cercavo di aprirla, incuriosito ed euforico per la inaspettata scoperta, mi accorsi che si trattava di una mappa! Un'antica mappa con disegnato un tracciato. Una serie di punti strategici, numerati in successione, formava un percorso ben preciso. Tutto però appariva sbiadito e alterato dal tempo.

Eppure, facendo molta attenzione, si potevano ancora individuare i maggiori corsi d'acqua e le principali località. Lì, su quell'antica mappa, spiccava ancora bene la differenza di colore tra le coste rocciose del Carso e il mare. Allo stesso modo erano ancora evidenti i territori delle Alpi e delle Prealpi, Carniche e Giulie, più scuri e disegnati in rilievo rispetto alla piatta pianura friulana.

E poi, sulla mappa era disegnato un percorso che attraversava i monti e la pianura. Il suo inizio era stato collocato in corrispondenza di Trieste. La sua fine invece era stata fissata dalla parte opposta: sulla cima del Monte Cogliàns, la vetta più alta di tutta la Regione!

Dopo quest'ultima scoperta rimisi a posto ogni cosa, in buon ordine, dentro il baule. Tutto… tranne la mappa! Alla fine lo richiusi con cura e poi, con l'antica pergamena piegata in quattro infilata sotto braccio, mi avviai verso l'ascensore.

Due minuti dopo ero sette piani più sotto da Chiara e Giancarlo, nel loro ufficio del Servizio Geologico. Ero lì per informarli dell'incredibile scoperta. La mappa, aperta e allargata sulla loro scrivania, era quadrata e misurava quasi un metro di lato. Era un vero spettacolo, anche così usurata dal tempo.

Fu Chiara a propormi di valorizzarla: era troppo bella e interessante per lasciarla addormentata in fondo a un baule. Occorreva riportarla all'antico splendore!

Il reperto, opportunamente restaurato e riprodotto in serie con le moderne tecniche digitali, sarebbe diventato una sorta di scoperta continua, di curiosità da appagare, di gioco da percorrere. Era la "mappa dei tesori" del nostro territorio: la Regione Friuli Venezia Giulia! Si trattava dei tesori più antichi in assoluto, quelli creati dal tempo geologico e dalla Natura.

Ci misi poco a convincere mio fratello Manfredi a restaurare e modernizzare quell'incredibile pergamena, riproducendone con fedeltà i particolari originari. Per rendere ancor più coinvolgente il percorso tracciato sull'antica mappa il tutto sarebbe stato trasformato in un appassionante "gioco geologico".

Da parte mia, mi prendevo l'incarico di *fare parlare* quei punti strategici che sulla mappa erano contrassegnati da un numero. Dalle pagine di un libro – di questo libro – si sarebbero… raccontati da soli.

Questa è la storia della nascita di questo gioco: il grande **geogioco** del Friuli Venezia Giulia. Spero che, guardandolo per la prima volta, possiate avere la stessa incredibile sensazione che ho provato io nel momento in cui, raggiunto il fondo del baule, ho preso tra le mani quella strana pergamena piegata in quattro parti, e – con grande stupore – l'ho stesa, aprendola sul pavimento di quella stanza all'ultimo piano dell'edificio che a Trieste ospita il Servizio Geologico della Regione.

Buon geogioco a tutti, e… vincano i migliori!

CIAO A TUTTI!

Anzi… geociao, dato che tra poco cammineremo insieme dentro un labirinto speciale, fatto di *rocce che parlano* e che sanno raccontare di paesaggi mai visti, brulicanti di organismi grandi e infinitesimi, insoliti e affascinanti.

Fig. 2 – Tutti insieme, pronti a "tuffarsi dentro le rocce"!

Tutti voi, almeno una volta, vi sarete tuffati in mare o dentro una piscina, ma – ne sono certo – nessuno tra voi ha ancora mai provato a tuffarsi dentro un pacco di rocce! *"Mica stupidi…!"* starete pensando mentre qualcuno, tra i più attenti, tra sé e sé sta già cercando di comprendere cosa davvero si nasconda dietro quel "tuffo dentro le rocce".

Per ora, posso solo aggiungere che la gran parte delle rocce a strati, visibili lungo i torrenti, i sentieri, le strade tagliate nella roccia viva e quelle incontrate percorrendo i monti e le vallate della Regione Friuli Venezia Giulia, si è formata nel mare. *"Ma quanto tempo fa?"* In un passato molto, molto remoto.

Si trattava di mari che cambiavano il loro aspetto con il trascorrere del tempo. In un certo momento si allungavano parallelamente a coste ripide e scoscese, in quello successivo invece si trasformavano in lagune tranquille e poco profonde.

Più tardi ancora si modificavano in mari bassi dai fondali sabbiosi che poi, incredibilmente, potevano ancora trasformarsi – come fanno i camaleonti! – e diventare profondissimi.

IL VIAGGIO NEL TEMPO

Il “tuffo dentro le rocce”, formatesi sul fondo di quegli antichi mari in continua, lenta trasformazione, diventerà il nostro **viaggio nel tempo**. Faremo insieme un’immersione virtuale nelle acque marine del Friuli di tanto, tantissimo tempo fa. Partiremo alla scoperta di tutto quello che accadeva una volta sotto la loro superficie. E quando dico “una volta” non parlo di qualche secolo fa, ma di… decine e centinaia di milioni d’anni or sono!

Ogni viaggio che si rispetti ha un proprio percorso, con le sue tappe. Se, ad esempio, con i vostri genitori pensate di passare un’estate alla scoperta dei luoghi più belli e caratteristici della nostra Regione, senza dubbio sceglierete con cura un tragitto che vi porterà a toccare i punti di maggior interesse (ad esempio… l’Acquasplash di Lignano Sabbiadoro!).

Il nostro insolito viaggio però sarà molto particolare: ci muoveremo non solo nello spazio, ma anche nel tempo. Lo potremo fare proprio grazie ai “tuffi dentro le rocce”. Sceglieremo allora le più belle, le più interessanti e le più… magiche! È proprio quello che insieme faremo sfogliando queste pagine e spostandoci - a colpi di dado - lungo il percorso del nostro geogioco, attraverso la geografia e la geologia del Friuli Venezia Giulia.

Fig. 3 – Con un tiro dopo l’altro viaggerete nel tempo e nello spazio.

Nel linguaggio geologico *viaggiare* significa muoversi nel tempo. Un tempo passato, prossimo e remoto. Mentre si viaggia attraverso il tempo si scopre che il territorio, con i suoi monti, le sue pianure, i suoi mari… cambia e si trasforma. Proprio come accade a voi, che ora siete bambini, che tra non molto diventerete dei ragazzi, che poi sarete adulti e che infine, un bel giorno, vi scoprirete anziani.

Sta per cominciare il viaggio più “lungo” che abbiate mai intrapreso!

IL TEMPO GEOLOGICO

Per non perderci nel grande labirinto del nostro **viaggio attraverso il tempo** ci servirà un calendario. Un calendario speciale in grado di guidare i nostri spostamenti tra le tappe della storia geologica del Friuli Venezia Giulia. Questa, in effetti, è la prima difficoltà che ci viene incontro. *"Ma avete idea di quanti anni ha la più vecchia roccia della Regione?"*

Tenetevi forte, ognuno si aggrappi alla propria sedia, perché forse un numero così grande non l'avete mai letto: 460 milioni (proprio MILIONI!) di anni. *"E dove lo troviamo un calendario così?"* Dovrebbe essere formato da una pila di fogli spessa fino al soffitto della vostra aula, e forse un'altezza simile nemmeno basterebbe.

A questo punto dobbiamo per forza escogitare qualcosa, dato che non possiamo muoverci attraverso il tempo senza un calendario adatto. Ci perderemmo subito, col rischio di non riuscire più a capire nulla di quanto può accadere intorno a noi. Per fortuna è la geologia stessa a darci una mano. *Geo* vuole dire Terra (dal greco) e il tempo della Terra scorre con una lentezza enorme rispetto al nostro. Un milione di anni per la Terra è… come un solo giorno per noi!

Due modi differenti di misurare il tempo!

Eone	Era	Periodo	Epoca	Limite milioni di anni
FANEROZOICO	NEOZOICA O QUATERNARIA		OLOCENE	
			PLEISTOCENE	2,6
	CENOZOICA O TERZIARIA	NEOGENE	PLIOCENE	5
			MIOCENE	23
		PALEOGENE	OLIGOCENE	35
			EOCENE	55
			PALEOCENE	65
	MESOZOICA O SECONDARIA	CRETACEO		150
		GIURASSICO		200
		TRIASSICO		250
	PALEOZOICA O PRIMARIA	PERMIANO		300
		CARBONIFERO		360
		DEVONIANO		415
		SILURIANO		445
		ORDOVICIANO		490
		CAMBRIANO		545
CRIPTOZOICO	PRECAMBRIANO O ARCHEOZOICO	PROTEROZOICO	Il Criptozoico comprende circa l'87% dei tempi geologici	2500
		ARCHEANO		4000
		manca documentazione stratigrafica		4600

Figg. 4a, b – Per il grande viaggio che ci aspetta dovremo consultare lo speciale calendario *che vedete sulla destra. Un calendario capace di misurare il tempo della Terra.*

Del resto tutto è in proporzione: noi viviamo – ben che vada – per poco meno di un secolo, la Terra invece esiste da oltre… 4.000 milioni di anni. Wow, sembra incredibile, ma è proprio così: 4,6 miliardi di anni per la precisione! Altrettanti ne passeranno prima della sua definitiva scomparsa. Ma questa è un'altra affascinantissima storia. Quindi, possiamo ben accettare che *un milione di anni*, nel nuovo calendario che stiamo preparando, valga come… *un giorno*, se osservato con gli occhi della Terra che guardano dritti nei nostri.

"Vi ricordate quanto è vecchia la più antica roccia a strati che spunta lungo i sentieri e le strade della nostra Regione, facendo bella mostra di sé nella sua parte più settentrionale, quella denominata Alpi Carniche?" La bellezza di 460 milioni di anni! Una quantità di tempo immensa per noi, abituati a vivere… alla giornata, ma non certo per la Terra. Nel nostro nuovo e specialissimo calendario costruito per l'occasione – per poter risalire al momento in cui quelle rocce erano ancora dei fanghi e delle sabbie appena accumulati sul fondale di un mare dalle acque fredde e poco profonde – occorre tornare indietro solo di 460 "giorni": si tratta di GIORNI-TERRA, naturalmente! Con questo trucco i milioni di anni dei tanti discorsi geologici che si sentono in televisione o che leggete nei libri di scuola… non vi spaventeranno più!

"Cosa mi dite? Quel fossile ha 300 milioni di anni*? Semplice, ha* 300 giorni-Terra!"

La Terra – lenta, lentissima nei cambiamenti che avvengono sulla sua superficie – è dunque come una gigantesca lumaca. Al contrario, noi esseri umani siamo come piccolissimi ragnetti in movimento frenetico sulla superficie del suo enorme guscio. Mentre noi ci muoviamo come forsennati e il tempo ci scorre rapidissimo, la Terra-lumaca sulla quale viviamo modifica il suo enorme guscio con incredibile lentezza. Tanto che noi, frenetici ragnetti, quasi nemmeno ce ne accorgiamo.

Il ragnetto spagnolo

Ogni tre giugno
nella campagna
del Sud della Spagna
un piccolo ragno
si prende un bagno
dentro uno stagno.

Nella montagna
del Nord della Spagna
su un mucchio di legna
accanto a una pigna
vive uno gnomo
che ogni tre giugno

su una lavagna
di proprio pugno
disegna un ragno
che si fa il bagno
dentro uno stagno
nella campagna
del Sud della Spagna.

CV - 1989

Fig. 5 – Ragnetti e… ragnoni! Questi li trovate a Bilbao (Spagna), di fronte a al suo famoso Museo d'Arte Moderna.

LE ROCCE-PIZZA

Se ci fate caso, **geologia** fa rima con molte parole. Tra le tante ne sceglierò qualcuna che fa al caso nostro. Ci aiuteranno a capire molte cose. Innanzitutto potrei cominciare col dirvi che geologia fa rima con pizzeria. Forse state pensando che mi sono sbagliato e che una parola del genere non può farci capire un bel niente. No, invece vi assicuro che ho scelto la parola giusta e non l'ho fatto per caso.

Quando, affamatissimi, vi sedete al tavolo di una pizzeria e cominciate a sfogliare il menù, leggendo i nomi e gli ingredienti delle varie pizze nell'attesa di incontrare quella giusta, fate come noi geologi quando ci troviamo di fronte a una catena di montagne formata da tanti pacchi di rocce con colori e caratteristiche differenti.

La montagna rocciosa è la nostra pizzeria. Ogni pacco di rocce ha le proprie caratteristiche speciali, ossia i suoi particolari "ingredienti" che lo rendono unico e riconoscibile rispetto agli altri.

Ogni pacco di rocce – spesso o sottile esso sia – è allora paragonabile a un tipo di pizza. Anche le pizze sono a volte spesse (e soffici), altre volte sottili (e croccanti).

Fig. 6 – Le pizze, come le rocce, sono varie e differenti a seconda dei loro… ingredienti.

Inoltre, anche noi geologi abbiamo il nostro speciale menù: è chiamato **carta geologica** e ci informa sulle caratteristiche delle *rocce-pizza*. In più ci dice dove, sul terreno, le possiamo trovare.

Anche le varie *rocce-pizza* hanno ognuna un nome differente. Questo per poterle distinguere una dall'altra. Naturalmente, non si chiamano *Roccia margherita* o *Roccia quattro-stagioni*, ma hanno nomi più… geologici.

I loro nomi infatti, spesso sono formati dal tipo di roccia (ad esempio *calcare*, oppure *gessi*,…) con, in aggiunta, la località dove quelle rocce sono state studiate e "battezzate" per la prima volta (ad esempio: Arenaria di Val Gardena).

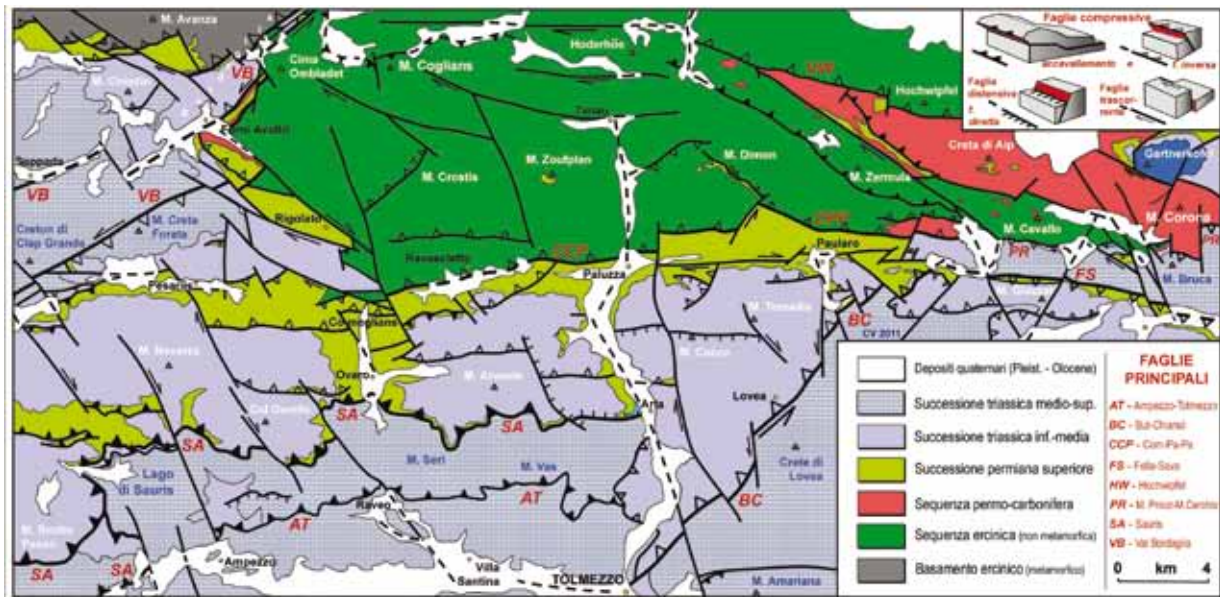



Fig. 7 – Una carta geologica. Qui al posto dei nomi dei tipi di roccia è segnata la loro età.

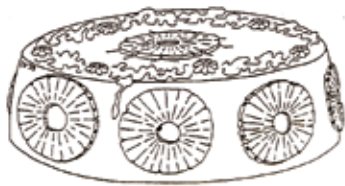



Fig. 8 – (A sinistra). Gli ammassi rocciosi che formano le montagne sono come… torte giganti che i movimenti della Terra hanno rotto, spezzato e tagliato in fette che si spostano una rispetto all'altra generando i terremoti.

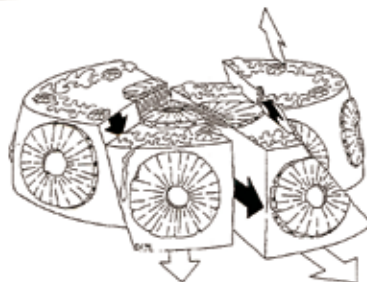
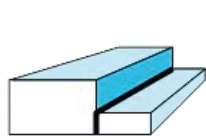



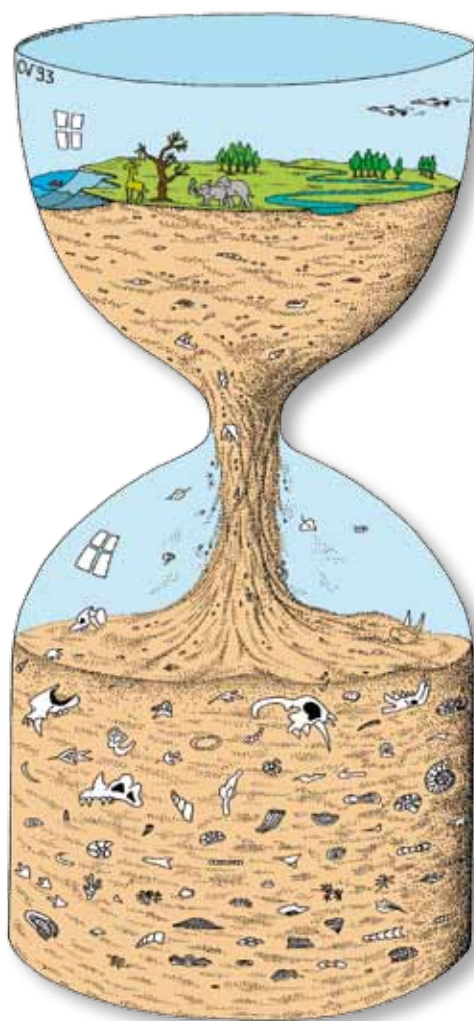
Fig. 9 – (Sotto). Ecco alcuni tipi di faglia, le superfici "in movimento" che tagliano le rocce. Possono alzare o abbassare i pacchi di rocce come giganteschi tasti di pianoforte. Ognuna di loro può essere disegnata nelle carte geologiche con questi caratteristici simboli.

Se un geologo impara a riconoscere gli "ingredienti" delle più importanti *rocce-pizza* di un territorio, (cioè i differenti tipi di roccia, i loro fossili particolari,…) poi è in grado di riconoscerle "a vista". Anche quando è senza menù, cioè senza carta geologica. Anche voi con le pizze, in fondo, fate così.

Se un cameriere si sbaglia e invece di una *Pizza ai 4 formaggi* vi porta una *Pizza 4 stagioni*… ve ne accorgete subito! Questo perché, guardando e riconoscendo gli ingredienti utilizzati dal pizzaiolo, siete in grado di dare a quella pizza il suo nome preciso… rimandandola indietro!

IL “SAPORE” DELLE ROCCE

Continuiamo con la rima geologia-pizzeria. C’è dell’altro. Tutti sapete quanto sia importante per scegliere la pizza giusta da un menù, conoscere i suoi ingredienti. Avrete anche capito che gli ingredienti li potete sì leggere sul menù, ma anche che li potete riconoscere guardandoli “dal vivo”, sulla pizza fumante.

È giunto il momento di chiedervi: *“Dopo avere scelto la pizza giusta, qual è la cosa più importante?”* Dal punto di vista del proprietario della pizzeria è, naturalmente, pagarla, ma dal vostro è – altrettanto naturalmente – mangiarla! Ogni tipo di pizza, inutile dirlo, ha un suo sapore, unico e particolare. Gli ingredienti da usare sono tantissimi e altrettanti sono gli aspetti e i gusti delle varie pizze.

Per le *rocce-pizza* è la stessa cosa. Anche le *rocce-pizza* – i pacchi di rocce dagli “ingredienti” ben definiti – hanno i loro... sapori. Se ci fate caso, il sapore in sé è una sensazione. Noi geologi, attraverso lo studio dei vari “ingredienti” che formano le nostre *rocce-pizza* siamo in grado di ricostruire il paesaggio (l’ambiente) in cui, molto tempo prima, quelle rocce si erano formate. *“Ma il sapore della roccia-pizza, dov’è?”* direte giustamente voi. Alt, un momento! Provo a spiegarvelo in altre parole.

Quando, ad esempio, saliamo il sentiero che porta in cima al Monte Cogliàns (2.780 m), noi geologi non abbiamo intorno a noi solo delle aride e assolate rocce ma – come se in quel momento viaggiassimo a ritroso nel tempo – riusciamo a “vedere” la barriera corallina e il mare caldo e basso nel quale quelle stesse rocce si andavano formando.

Tutto questo avveniva circa 380 milioni di anni fa, grazie al brulicare di tanti organismi simili ai coralli di oggi. È proprio questo il “sapore” della *roccia-pizza* che oggi forma le ripide pareti del Monte Cogliàns.

Il suo “sapore” è dato proprio da quella sensazione particolare che le rocce riescono a comunicare quando… tornano alle loro origini, svelandoci gli spettacolari paesaggi (ambienti) nei quali si sono formate.

Fig. 10 – Tutto, col trascorrere del tempo geologico, si trasforma in roccia e diventa un archivio di dati e indizi per il geologo che ricostruisce il passato della Terra.

GEOLOGIA-ENCICLOPEDIA: I GEOSITI

C'è un'ultima importante rima: geologia-enciclopedia. Proprio così. Se – grazie a un viaggio nel tempo – proviamo a percorrere la geologia della nostra Regione, ci accorgeremo che il territorio del Friuli Venezia Giulia è una sorta di enciclopedia geologica, un specie di museo all'aria aperta che sembra fatto apposta per illustrare a grandi e bambini i principali aspetti di questa scienza. Un'enciclopedia le cui pagine sono scolpite e disegnate nelle rocce.

Le più affascinanti tra queste "pagine geologiche" corrispondono ad altrettanti… **geositi**. Una parola questa che a molti di voi – per il momento – risulta ancora incomprensibile. Sarà bene allora soffermarsi sul termine geosito per renderlo familiare. I geositi saranno le tappe del nostro percorso attraverso il Friuli geologico *(il geogioco dei geositi!)* e dunque… attraverso il tempo. In fondo, per capire cos'è un geosito basta scomporre la parola.

Geo richiama il contenuto geologico (e dunque il viaggio nel tempo della Terra), mentre *sito* non è altro che l'equivalente di luogo, località (nel nostro caso tutte ubicate all'interno dei confini regionali). *Geo* e *sito* insieme, individuano i posti speciali dove sono visibili dei quadratini saporitissimi di ben precise *rocce-pizza*.

Fig. 11 – I bollini rossi mostrano la posizione dei geositi distribuiti lungo il percorso del geogioco e raccontati in questo libro.

Non si tratta di pezzetti qualsiasi. I **geositi** sono quadratini speciali di pizza nei quali gli "ingredienti" sono così ben dosati e così ben riconoscibili che tutti sono in grado di "assaggiare" il tipo di *roccia-pizza* e di gustarne al meglio il "sapore". È proprio questo che sto per proporvi con il viaggio nel tempo che vi preannunciavo. Un percorso di assaggi di tutte le migliori *rocce-pizza* della nostra Regione!

In questo modo i cambiamenti di "sapore" dei vostri quadratini-assaggio (i geositi) vi racconteranno i grandi cambiamenti subiti dal territorio friulano e giuliano durante il lento scorrere del tempo geologico. Da 460 milioni di anni fa ad oggi.

UN TORMENTONE GEOLOGICO: SI FORMA – SI DEFORMA – SI MODELLA

Abbiamo preso confidenza con le *rocce-pizza*, con gli speciali calendari nei quali un milione di anni per la Terra-lumaca passa come un giorno per noi umani, frenetici ragnetti, e poi ancora con i **geositi**, una sorta di specialissimi… quadratini di pizza! È questo il complicato e affascinante mondo della geologia! C'è però dell'altro che occorre sapere prima di affrontare il nostro lungo e imprevedibile viaggio.

Manca ancora un concetto importante, anzi, fondamentale. Voglio ricordarvi che ogni pizza prima SI PREPARA e SI CUOCE, poi SI TAGLIA e SI PIEGA, infine SI PRENDE E SI MANGIA. Questo certamente già lo sapevate, è ovvio, però non sapevate che questa è anche la storia di ogni *roccia-pizza* di qualsiasi territorio.

Fig. 12 – La pizza è come una successione di rocce: si forma, si deforma, si modella.

Anche i pacchi di rocce a strati (le ormai famose *rocce-pizza*) prima… *si formano*. Come le pizze hanno i loro particolari "ingredienti" e col tempo si induriscono rispetto all'impasto molle iniziale.

Poi… *si deformano*, spezzate e spostate dalle faglie (le grandi rotture delle rocce) o accartocciate dalle pieghe. Ma la stessa cosa accade alle pizze nel vostro piatto, che voi tagliate e piegate con coltello e forchetta.

Infine, quelle stesse successioni di rocce a strati… *si modellano*, grazie all'azione dei fiumi e dei ghiacciai o del vento che, incessantemente, ne "mangiano" una parte consistente attraverso le erosioni. Nelle pizze le erosioni corrispondono… ai segni dei vostri morsi!

Questo è proprio quello che volevo aggiungere. Ricordate dunque che ogni *roccia-pizza* (pacco di strati) *si forma*, cioè si accumula in un paesaggio particolare, nel cosiddetto ambiente: una pianura, un delta, una laguna, un mare basso o profondo.

Poi quella stessa *roccia-pizza* (pacco di strati) *si deforma*; questo avviene quando i movimenti geologici della crosta terrestre la piegano, la sollevano e la spezzano.

Inoltre, sempre quella stessa *roccia-pizza* (pacco di strati) *si modella*, quando le rotture (faglie) e le pieghe la spingono fuori dal mare, oltre le pianure, e su di essa agiscono le piogge, il ghiaccio e il vento, scavandola ed erodendola.

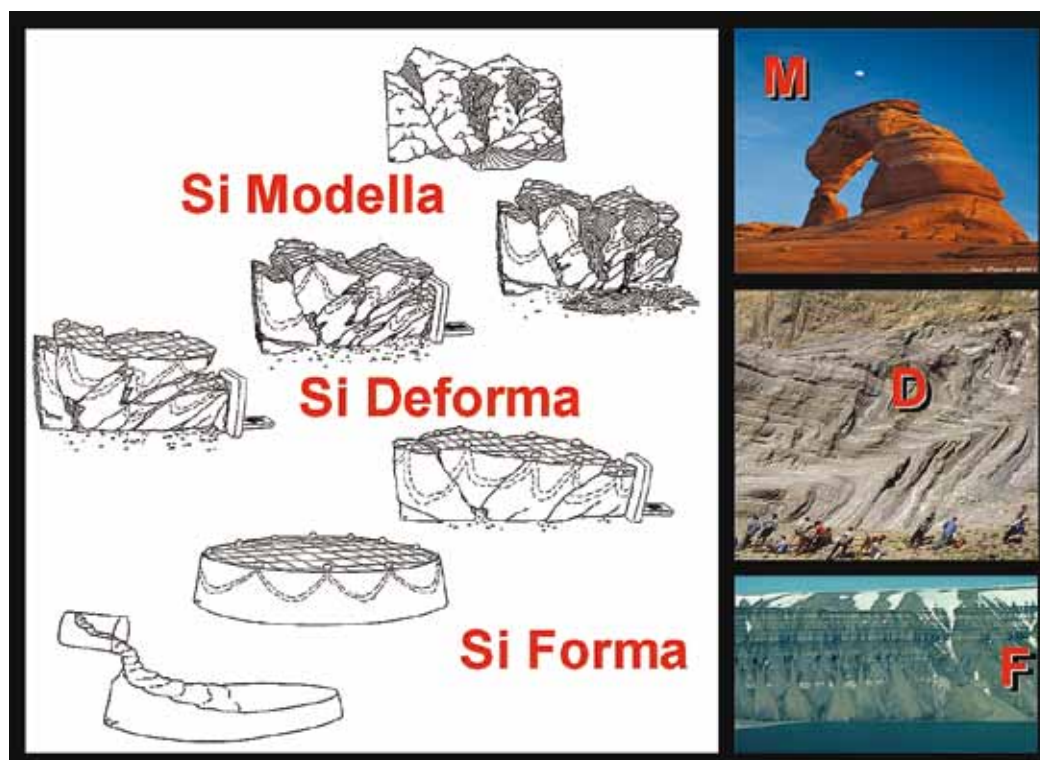



Fig. 13 – Anche per la torta è la stessa cosa!

Ora sì che siete davvero (quasi) pronti per iniziare il viaggio. Sarà al tempo stesso un viaggio sulla superficie del Friuli Venezia Giulia, alla ricerca di quei quadratini-assaggi dal sapore speciale (i geositi), e dentro le loro rocce. Tutto questo per compiere insieme quel “tuffo dentro le rocce” capace di farci attraversare le barriere del tempo.

Un viaggio nel tempo e nello spazio dunque, alla ricerca e scoperta dei territori friulani e giuliani che ci stupiranno per le loro continue trasformazioni. Da mare prima freddo e poi caldo, da mare basso a mare molto profondo, da mare profondo a montagna, da montagna a pianura e delta, da pianura ancora a laguna e poi di nuovo a mare basso, infine da mare ancora una volta a montagne, pianure e delta.

Una serie di cambiamenti che a voi tutti, abituati a considerare il territorio immobile da sempre, appariranno incredibili. Le infinite modificazioni sono *“*scritte” e registrate nelle rocce. Basta sfogliare le pagine di roccia, una ad una, e… “leggerle”!

APRI UNO STRATO… E VIAGGIA NEL PASSATO!

Ancora non si parte, ma ormai davvero manca pochissimo. Prima di dare inizio al nostro viaggio spazio-temporale c'è un'ultima cosa che vorrei dirvi. Negli ultimi 460 milioni di anni (460… anni-Terra!), sul territorio che oggi chiamiamo Friuli Venezia Giulia si è accumulata un'infinità di strati rocciosi, uno sull'altro.

Tutti insieme formano una pila di strati alta 15 chilometri! La sua base copre l'intera Regione e l'altezza totale supera di cinque volte quella del Monte Cogliàns che, con i suoi 2.780 m di altezza, è la più alta montagna del Friuli Venezia Giulia.

Figg. 14a, b – Gli strati di roccia sono come pagine di libri*: si fanno "lèggere" e raccontano le loro incredibili storie!*

Vi domanderete allora: *"Perché mai non vediamo questa immensa pila di strati raggiungere i 15 chilometri di altezza (quasi il doppio del Monte Everest)?"*

Beh, i motivi sono più d'uno. Innanzitutto è per il peso degli strati stessi che, man mano, uno dopo l'altro, col trascorrere del tempo geologico si sovrappongono ognuno sul precedente.

I più vecchi e antichi sono schiacciati e spinti sempre più in profondità dai più giovani. In tal modo ogni nuovo strato che si accumula ricopre i precedenti… nascondendoli!

Un'altra ragione è data dalle erosioni. Queste agiscono fin da quando le successioni rocciose iniziano a piegarsi e sollevarsi a causa delle spinte geologiche. Queste ultime sono in grado, con gran facilità, di inclinare la spessa pila di strati orizzontali e sottoporla all'azione delle piogge. È come prendere un grosso volume di un'enciclopedia e sollevarlo da un lato, inclinandolo.

Provate ora, con il volume così inclinato, a farne rosicchiare dai topi la parte più sollevata. Tutte le pagine risulterebbero più o meno mutilate (ma mai completamente!), mentre l'altezza del libro calerebbe moltissimo.

Senza le spinte geologiche che periodicamente piegano e inclinano l'enorme pila di strati (e la mescolano come fosse un mazzo di carte) non sarebbe possibile vedere e toccare tutti i pacchi di strati, uno per uno. Questo perché senza spinte geologiche, senza sollevamenti e senza erosioni, l'unico strato visibile sarebbe solo l'ultimo, il più recente. L'ultimo strato, essendosi depositato orizzontale, coprirebbe tutti gli altri – come un grande lenzuolo – nascondendoli alla vista diretta.

Difatti, dove non hanno ancora agito le spinte geologiche i pacchi di strati sono ancora tutti orizzontali. Pensate, ad esempio, agli strati di ghiaia, sabbia e fango delle pianure o agli strati di sabbia e fanghiglia che si accumulano sul fondo dei mari: l'ultimo deposito, il più giovane, ricopre tutti gli altri. Cioè quelli che si erano accumulati nei secoli, nei millenni e nei milioni di anni precedenti.

Maremoto Universale

Correte a vedere!
Nel centro del mare
è sorta una casa
e un'altra ne appare.

Correte più presto,
sta uscendo un giardino
da un'onda più alta
emerge persino
un monte di roccia
con erba e foreste
ed or le sue creste
già toccano il cielo!

Correte più in fretta,
vien su un grattacielo,
da un gorgo di schiuma
emergono invece
fiere e animali
di tutte le specie!

Che strana cosa,
in mezzo al mare
nasce la terra
e l'acqua scompare.

Ancor più strano
è che pian piano
l'antica terra
vedo affondare,
uomini e cose
dentro nel mare.

Aiuto, aiuto!
Tutto sprofonda,
l'acqua mi afferra
ci copre l'onda!

Correte lontano,
non state a guardare
quel punto di terra
nel centro del mare!

Correte più presto,
sprofonda un giardino,
un'onda più alta
sommerge persino
un monte di roccia
ed or le sue creste
non vedon più il cielo!

Correte più in fretta,
va giù un grattacielo,
un gorgo di schiuma
risucchia invece
uomini e bestie
di tutte le specie!

Che strana cosa,
qui s'alza il mare
mentre la terra
sotto scompare…

CV - 1989

Fig. 15 – La Terra è mobile! Guai a crederla immobile.

Per i geologi una successione di rocce a strati – soprattutto quella friulana e giuliana, spessa in totale circa 15 chilometri – rappresenta una specie di gigantesco album fotografico.

Ogni pacco di strati, osservato con l'occhio del geologo, si trasforma nella fotografia digitale in 3D dell'antico paesaggio (l'ambiente) nel quale quelle rocce si andavano accumulando. Abbiamo capito che questi antichi paesaggi possono essere "vecchi" di pochi milioni di anni, ma molto spesso risalgono anche a centinaia di milioni di anni fa.

Può accadere che non siano solo i pacchi di rocce a farci... sognare, ma anche l'erosione profonda di una valle, oppure il modellamento delle rocce in grado di formare suggestive conche poi riempite da laghi, o ancora le erosioni che hanno prodotto pareti a strapiombo, talvolta impreziosite da bellissime cascate.

Ora, se avete ascoltato con attenzione anche queste ultime "istruzioni" che vi ho dato, siete finalmente pronti. Il viaggio questa volta sta veramente per iniziare.

Cercherò di farvi sentire i "sapori" dei più gustosi e importanti quadratini-assaggi di quelle *rocce-pizza* formatesi nella Regione Friuli Venezia Giulia durante gli ultimi 460 milioni di anni. La MAPPA DEI TESORI (il geogioco!) ne ha indicati 43, i migliori.

Che il viaggio abbia inizio!

GEOSITI PER TUTTI

In questa breve introduzione mi rivolgo **ai genitori dei piccoli lettori**. Chi volesse raggiungere i singoli geositi di seguito illustrati – ognuno numerato seguendo l'ordine dato nella mappa del geogioco – può fare riferimento agli stralci topografici delle carte della Casa Editrice Tabacco, riportati nel volume "GEOSITI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA", curato da F. Cucchi, G. Muscio e F. Finocchiaro. Lo potete scaricare dal sito

http://www.regione.fvg.it/rafvg/news/eventi.act?portale=yes&m=dettaglio&id=2459&dir=/rafvg/cms/RAFVG/AT9&nw=1

oppure, in alternativa, è possibile sia sfogliarlo che scaricarlo da questo indirizzo

http://www.corradoventurini.it/cvw/geositi-del-friuli-venezia-giulia/

Accanto al titolo di ogni geosito, troverete indicato il riferimento alle pagine del volume "GEOSITI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA" nelle quali, chi è interessato, potrà scoprire, oltre alla carta topografica, informazioni ancora più approfondite.

Il geologo parla la stessa lingua usata dalla Natura nel momento in cui "scrive" i propri racconti sulle pagine di roccia, nelle sabbie, nei fanghi e nelle ghiaie, usando non la penna ma l'acqua e il ghiaccio e, talvolta, il vento. Uno dei compiti dei geologi è anche quello di tradurre questi racconti affascinanti a chi non conosce questa lingua così particolare.

Nelle pagine di roccia e nei sedimenti della Regione Friuli Venezia Giulia sono conservate alcune particolarità che rendono questo territorio davvero unico nel suo genere. Ve le elenco qui di seguito, con il geosito di riferimento.

La grotta naturale turistica più grande del mondo – Geosito 3

Il dinosauro completo più antico mai ritrovato in Europa – Geosito 4

Il fiume più corto d'Italia – Geosito 5

Il fiume a regime torrentizio più "naturale" d'Europa – Geosito 11

Lo strato più spesso del mondo – Geosito 20

L'unica area d'Italia le cui acque giungono al Mar Nero – Geosito 25

Le rocce sedimentarie fossilifere più antiche d'Italia – Geosito 27

Il sito con flore e faune marine insieme più importante d'Europa – Geosito 28

Il *conoide di deiezione* (in attività) secondo per grandezza in Europa – Geosito 30

Le rarissime orme di mammiferi mio-pliocenici (5 Ma fa) – Geosito 33

I più antichi rettili volanti comparsi sulla Terra – Geosito 35

La barriera corallina del Paleozoico più grande d'Europa – Geosito 50

GEOSITO 2 - VAL ROSANDRA (TS)

Fig. 16 – Vedi pag. 335 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Alla periferia orientale di Trieste, nei pressi del confine sloveno, si incontra una profonda valle dalle ripide pareti in roccia calcarea. Sul suo fondo scorre il Torrente Rosandra. Vista dall'alto la vallata ha la forma di un'enorme uncino lungo quasi 2 chilometri.

La valle è compresa nel territorio del Carso triestino, area famosa nel mondo perché ha dato nome al **carsismo**, un processo chimico che fa "sciogliere" le rocce.

QUANDO – Quasi tutte le rocce che formano questa profonda valle risalgono all'inizio dell'Era Terziaria, chiamata anche Cenozoico. La loro età varia tra i 60 e i 40 milioni di anni fa. Queste rocce si sono depositate *(si forma)* in un mare basso che lentamente si andava trasformando in un mare sempre più profondo.

Negli ultimi milioni di anni la successione rocciosa è stata compressa e sollevata *(si deforma)*. Su di essa ha poi agito il carsismo, capace di "sciogliere" le rocce calcaree *(si modella)* e di trasformarle, a tratti, in una sorta di gigantesco… formaggio coi buchi!

Fig. 17 – La Val Rosandra, presso Trieste (foto di F. Finocchiaro).

COME – Gran parte delle rocce della Val Rosandra è formata da calcari molto puri. Sono in grado di farsi aggredire dall'acqua piovana che, attraverso le fratture della roccia, si infiltra da tempo immemorabile nelle profondità di queste montagne. Il carsismo ha finito col produrre numerose cavità che, col trascorrere delle migliaia di anni, si sono ampliate progressivamente anche per fenomeni di crollo.

Lungo i versanti della Val Rosandra si incontrano spesso grotte e cavità che mettono in contatto il mondo esterno con quello delle spettacolari sale scavate in profondità nella roccia e oggi arricchite di mirabili concrezioni (stalattiti, stalagmiti, colonne…).

Fig. 18 – Una delle numerose e suggestive grotte (foto di F. Finocchiaro).

PERCHÈ – *"Perché tutto questo è presente in modo particolare lungo la Val Rosandra?"* Perché in questa valle il *si modella*, generato dall'aggressività delle acque sulle rocce chiamate calcàri, è stato reso facile dalla presenza di superfici di rottura, le **fratture** e le **faglie** *(si deforma).* Queste superfici di rottura hanno permesso all'acqua di penetrare con facilità all'interno dell'ammasso roccioso. Gli effetti distruttivi dell'acqua, che lentamente riesce a "sciogliere" la roccia calcarea, sono iniziati proprio con l'allargamento delle fratture.

È stato come se in una villa fossero state lasciate aperte le porte e i cancelli *(le fratture e le faglie)* dando la possibilità ai ladri *(le acque)* di entrare in casa e portarsi via mobili e suppellettili, lasciando i corridoi e le stanze... vuote *(le cavità e le grotte!)*.

Figg. 19, 20 – Due splendide immagini della "Grotta Savi" (foto Archivio CGEB - Commissione Grotte E. Boegan).

GEOSITO 3 - GROTTA GIGANTE (TS)

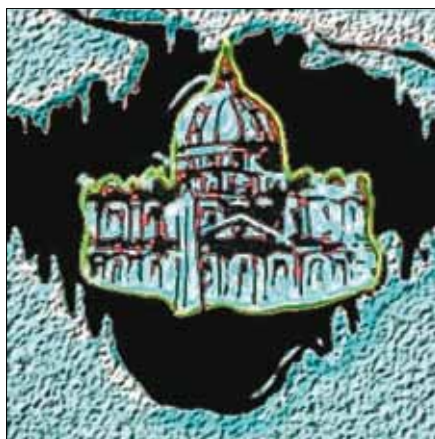



Fig. 21 – Vedi pag. 348 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Si trova nel Carso, in provincia di Trieste, presso il paese chiamato – non a caso – Borgo Grotta Gigante. La località, meta di turismo, è facile da raggiungere seguendo le numerose indicazioni presenti lungo le principali strade della zona.

www.grottagigante.it

QUANDO – L'enorme cavità carsica è dovuta al lento "scioglimento" delle rocce calcaree da parte dell'acqua e si è formata quasi 200.000 anni fa. Lo si può capire dall'età di nascita della più grande stalagmite che, possente e ciclopica, si innalza dal fondo di questa spettacolare cavità naturale.

Dai resti ritrovati all'interno di questa super-grotta, unica nel suo genere, si può anche capire che è stata abitata fin dal Neolitico (circa 10.000 anni fa). Fu in seguito abbandonata durante l'età del Ferro (circa 3.000 anni fa).

COME – Pensate che questa è la più grande grotta naturale che esista al mondo tra quelle attrezzate per la frequentazione turistica. Come tale è stata inserita nel Guinness dei Primati! Al suo interno potrebbe essere collocata l'intera Basilica di San Pietro in Roma che, non a caso, è la più grande chiesa cristiana del mondo.

La Grotta Gigante è stata esplorata per la prima volta nel lontano 1840 e nel 1908 fu aperta al pubblico. Ogni anno è frequentata da oltre 80.000 visitatori, tra adulti e bambini.

Fig. 22 – La grande stalagmite (Foto Archivio Grotta Gigante).

PERCHÈ – In effetti è molto raro trovare cavità carsiche così… giganti! La ragione, come nel caso della Grotta Gigante, è dovuta al progressivo ampliamento di tante gallerie molto vicine tra loro che, attraverso molti piccoli e grandi crolli avvenuti con il passare dei millenni, si sono unite a formare un'unica enorme cavità.

Fig. 23 – La Grotta Gigante, presso Trieste (Foto Archivio Grotta Gigante).

Prima di 200.000 anni fa, epoca della formazione della Grotta Gigante, c'era una roccia che, a forza di essere sciolta qui, sciolta là, sciolta sopra, sciolta sotto, era diventata una sorta di… *frico croccante* dalle pareti così sottili che alla fine… ha cominciato a "sbriciolarsi" formando un grande vuoto: la super-grotta!

E chissà che in qualche parte del Carso, in profondità, non ci siano altre *rocce-frico* che si stanno preparando per offrire ai vostri pronipoti nuove meraviglie del genere.

Fig. 24 – Senza parole.

GEOSITO 4 - DINOSAURO DEL VILLAGGIO DEL PESCATORE (TS)

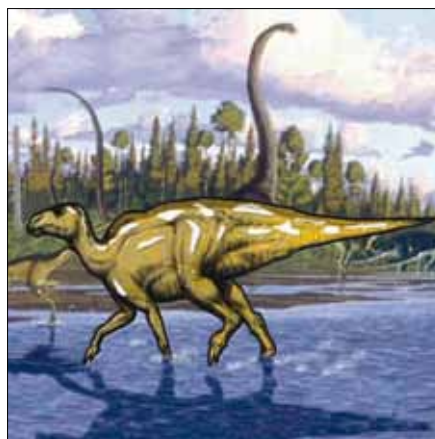



Fig. 25 – Vedi pag. 316 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Il paese presso il quale è stato trovato questo eccezionale scheletro completo di dinosauro si chiama Villaggio del Pescatore. Il luogo è situato nei pressi della foce del Fiume Timavo, sulla sua sponda sinistra (vedi Geosito n. 7).

QUANDO – Il prezioso scheletro era racchiuso tra due strati di roccia che si erano depositati sotto forma di fanghiglia nelle acque basse e calde di una laguna tropicale. La laguna, interrotta da numerose isole sabbiose ricche di vegetazione, si estendeva tra Udine e Trieste durante il Cretaceo superiore, intorno a 70 milioni di anni fa. Il meraviglioso fossile è conservato nel Museo Civico di Storia Naturale di Trieste dove può essere ammirato e… chiamato per nome: *Dinosauro Antonio*!

www.museostorianaturaletrieste.it, www.museocapellini.it

Fig. 26 – Antonio, dinosauro "fior di conio"! Potete ammirarlo in tutto il suo splendore nel Museo di Storia Naturale di Trieste, dove ogni giorno sorride ai numerosi visitatori.

COME – Questo *bestione da spavento* è un *bestione che dà spavento*! È lungo 4 metri (si tratta di un *adrosauro*) e al momento della morte si appoggiò sui bassi fondali di fango biancastro dell'antica laguna che a quei tempi occupava la zona di Trieste. Il fango col passare del tempo si è poi trasformato in roccia, conservandone per sempre le parti più resistenti, le ossa.

A guardare la grande lastra rocciosa che ha preservato in modo incredibilmente perfetto questo splendido esemplare, sembra che da un momento all'altro possa rianimarsi e mettersi a gridare la sua sorpresa di ritrovarsi… vivo!

(Una notte al Museo 4!)

Fig. 27 – Un bel sorriso fa bene alla salute!

PERCHÈ – *"Perché questo esemplare è così eccezionale?"* Per molti e differenti motivi. Innanzitutto perché è il fossile di dinosauro completo più antico mai ritrovato in Europa. Poi, non solo è completo in tutte le sue parti scheletriche, ma le sue ossa sono ancora nella posizione che avevano quando l'esemplare era vivo.

Solitamente, appena dopo la morte, le onde del mare, gli agenti atmosferici e gli occasionali predatori – grandi e piccoli – sparpagliano o distruggono le ossa degli scheletri, talvolta riducendole in piccoli frammenti non più classificabili.

Così, milioni e milioni di anni dopo, quando vengono ritrovati dai paleontologi, oltre a dovere essere ricomposti in laboratorio, molto difficilmente – anzi, quasi mai! – le loro ossa saranno tutte presenti all'appello.

Questo invece no: era perfetto quando a scoprirlo, il 25 aprile 1994, perlustrando le rocce che affiorano nei pressi del Villaggio del Pescatore, fu Tiziana Brazzatti a quei tempi studentessa in Scienze geologiche all'Università di Trieste. Che brava!!!

Fig. 28a – Un riposino pomeridiano, vista l'età avanzata, è quello che ci vuole.

Fig. 28b – Particolare dello scheletro. Tutte le immagini raffigurano il perfetto calco esposto nel Museo Geologico Giovanni Capellini dell'Università di Bologna, l'unico autorizzato dalla Soprintendenza del FVG.

GEOSITO 5 - SORGENTI DEL FIUME TIMAVO (TS)

Fig. 29 – Vedi pag. 314 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ci troviamo nei pressi di Duino (vedi Geosito n. 4) e siamo in prossimità della costa del Mare Adriatico, non distanti dalla strada statale.

QUANDO – Queste sorgenti particolari (definite **risorgive carsiche**) sicuramente esistono da molte centinaia di migliaia di anni. Già gli antichi romani le conoscevano molto bene e le celebravano come sede di divinità.

COME – L'acqua del Fiume Timavo, con una portata fino a 40 mc/sec, sgorga copiosa dalle grotte che si aprono nella roccia calcarea di Duino. Si riuniscono e formano un corso che, dopo nemmeno 3 chilometri, sfocia nel Mare Adriatico.

Pensate che questo fiume è il più corto d'Italia! A dire il vero nasce nella Slovenia occidentale, ma dopo 47 km di tragitto in superficie scompare, inabissandosi nelle rocce in corrispondenza delle Grotte di San Canziano, presso Trieste. Stufo di correre nell'oscurità riemerge 40 km dopo nei pressi di Duino… di fronte al Mare Adriatico!

PERCHÈ – Le sue sorgenti sono di natura carsica. Vuole dire che l'acqua di tali sorgenti, dopo un percorso più o meno lungo all'interno di fessure, cavità, gallerie e condotti scavati nelle profondità degli ammassi rocciosi, torna alla fine in superficie.

Affinché tutto questo si verifichi occorrono innanzi tutto le rocce adatte. Sono rocce che si fanno "scavare", o per meglio dire "sciogliere lentamente", trasformandosi in un… formaggio coi buchi. Nel caso del Fiume Timavo, così come per molte altre sorgenti carsiche (vedi Geosito n. 49), le rocce così particolari sono quelle calcaree.

"Cosa può riuscire a "sciogliere e scavare" gallerie nella roccia se non quella stessa acqua piovana che si infiltra in profondità?"

È proprio la pioggia che, come una lentissima talpa, si infila nelle fratture e le allarga col passare dei secoli e dei millenni. Le trasforma prima in pertugi, poi in anfratti, infine in lunghissime gallerie, più o meno larghe. In questo modo si possono anche formare dei veri e propri fiumi sotterranei che, come nel caso del Timavo, scorrono per un lungo tratto nelle profonde oscurità delle montagne.

GEOSITO 8 - RISORGIVE DI VRICO E FLAMBRO (UD)

Fig. 30 – Vedi pag. 284 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ci troviamo ora tra Codroipo e Palmanova, lungo la strada statale 252 che da Pordenone porta verso Gorizia.

QUANDO – Quella che abbiamo di fronte è un'acqua purissima che sgorga da sorgenti che costellano la superficie della bassa pianura friulana. Sono sorgenti perenni, cioè sempre attive durante tutto l'anno. Si potrebbe aggiungere che queste sorgenti – che si chiamano *polle* – occupano le medesime posizioni ormai da alcune decine di migliaia di anni.

COME – *"Ma queste polle di acqua limpidissima, come si presentano?"* Sembrano tante piccole e grandi piscine, sempre poco profonde: da pochi decimetri a 12 metri al massimo. A differenza delle piscine però queste *polle* non hanno un perimetro netto ma sfumano in modo irregolare e frastagliato nella vegetazione circostante. Queste di Vrico e Flambro sono solo alcune delle numerose sorgenti che si possono incontrare camminando lungo questo tratto di pianura.

Sono tutte collocate lungo una linea immaginaria che separa l'alta pianura friulana, fatta in gran parte di ghiaie, dalla bassa pianura, composta invece di sabbie e fanghi. Questa linea immaginaria è chiamata – non a caso – **linea delle risorgive**. Lì dove l'acqua, creduta morta e sepolta, invece… risorge!!!

PERCHÈ – Vi domanderete: *"Perché le sorgenti di questo tipo si trovano proprio lungo il confine tra l'alta e la bassa pianura, dove le ghiaie passano alle sabbie e ai fanghi?"*. La ragione sta proprio... sotto di noi, e va cercata nell' "effetto spugna" dell'alta pianura.

Fig. 31 – Una "linea" molto particolare che taglia in due la pianura friulana.

Facciamo allora un passo indietro, cercando di capire il viaggio che ha compiuto quell'acqua che ora scaturisce dal sottosuolo formando le risorgive di Vrico e Flambro. Torniamo indietro di molti, molti anni. A quando voi ancora non eravate nati.

Le piogge che, come accade anche oggi, cadevano sulle montagne e sull'alta pianura friulana, si riversavano in parte nei torrenti nei fiumi, ma in parte penetravano nel sottosuolo. Lì, scendendo in profondità, andavano ad occupare gli spazi vuoti che sempre ci sono fra un ciottolo di ghiaia e l'altro.

È questa un'acqua per noi invisibile e che, con un *parolone scientifico*, è chiamata *acqua di falda*. È un'acqua che, una volta scesa in profondità, è in grado di muoversi mooooolto lentamente in avanti, verso il mare. *"In che modo?"* Scorrendo tra i piccoli spazi vuoti che ci sono tra i ciottoli di ghiaia abbandonati dai fiumi.

Se non ci credete prendete una spugna, di quelle rettangolari da 50 centesimi. Appoggiatela sopra un tavolo leggermente inclinato (è sufficiente mettere due quaderni sotto due delle sue quattro gambe) e poi, con un bicchiere, cominciate a versare dell'acqua sulla vostra spugna, con lentezza. Dopo un po' vedrete che l'acqua assorbita dalla spugna uscirà… "dal davanti" della spugna stessa, cioè dalla sua base frontale. La spugna, neanche dirlo, rappresenta le ghiaie della pianura. Dove le ghiaie finiscono, la pioggia – caduta anni prima! – torna in superficie come acqua purissima.

C'è un'ultima domanda, con l'indispensabile risposta. Nell'esempio della spugna vedevate l'acqua uscire "dal davanti" perché la spugna... finiva. Ma nella pianura friulana le ghiaie non "finiscono", ma, avvicinandosi al mare, passano a sabbie e fanghi.

"Perché allora – vi chiederete – *l'acqua non continua a scorrere dentro le sabbie e i fanghi restando nascosta nel sottosuolo?"* Questa è una domanda che ha un senso. Devo dire che in parte avete ragione, dato che l'acqua che scorre nel sottosuolo non esce *tutta* dalle risorgive.

Fig. 32 – Ecco il caratteristico paesaggio che potete trovare camminando lungo la linea delle risorgive (foto di E. Turco).

Una parte continua a muoversi – ancor più lentamente – tra i minuscoli spazi che esistono tra un granello di sabbia e l'altro, mentre un'altra parte ancora impregna i fanghi. Attenzione però, le particelle di fango sono così piccole, ma così piccole, che non possono esistere spazi vuoti tra l'una e l'altra. Capite bene che, con questa certezza, i fanghi si bagnano d'acqua, ma questa… non può muoversi al loro interno. *"Perché mai?"* Perché, mancando gli spazi in cui muoversi, l'acqua non può attraversare i fanghi!

Non a caso i fanghi, le fanghiglie, le argille in genere, i limi, o come li sentirete chiamare, sono un deposito "impermeabile", cioè che si può bagnare e impregnare di acqua ma che... non la lascia mai passare!

Vi dirò di più. Dovete immaginarvi l'alta pianura, in profondità, come formata da grossi livelli di ghiaie (anche alcune decine di metri di spessore l'uno). Ad essi, ogni tanto, si intercalano livelli più sottili di fango (spessi anche solo mezzo metro). I livelli di fango (argilla) possono essere paragonati alla superficie del tavolo che prima era stato preso come esempio.

Il tavolo non si fa attraversare dall'acqua che, al contrario, una volta che entra nella spugna vi scorre alla base fino poi a uscire, lì dove la spugna finisce. Nella realtà abbiamo visto però che la spugna-ghiaie dell'alta pianura non finisce, ma semplicemente passa a una spugna–sabbie+fanghi più "fitta", con spazi molto ma molto più piccoli...

Mi serve un altro esempio per concludere la spiegazione delle risorgive. Immaginate adesso i depositi ghiaiosi che formano – anche in profondità – l'alta pianura friulana. Paragonateli ad un'autostrada a tre corsie che scende verso il mare. Il suo traffico è molto intenso, ma scorrevole.

Le tre corsie sono tutte riempite da automobili che corrono veloci. Inutile aggiungere che le tre corsie rappresentano gli spazi vuoti delle ghiaie, mentre le automobili sono l'acqua che le attraversa e percorre. Ora fate attenzione a quello che sta per accadere. All'improvviso le corsie dell'autostrada si riducono di numero e diventano due.

"Cosa pensate che accada lungo quel tratto di autostrada passato all'improvviso da tre a due corsie?" Grandi frenate, grandi rallentamenti. Poche sono le macchine che riescono a passare in confronto a quelle che continuano ad arrivare. Le due corsie sono i piccoli spazi vuoti tra i granelli di sabbia. Ricordate che le sabbie (assieme ai fanghi) formano i depositi della bassa pianura, dove non trovate più le ghiaie.

L'acqua "in più" che arriva dalle ghiaie dell'alta pianura è allora costretta ad uscire in superficie, dato che in profondità – nel sottosuolo – non c'è più spazio per contenerla tutta. Ecco la ragione delle risorgive, e anche del perché queste sorgenti così caratteristiche si allineano tutte lungo una stretta e lunga fascia geografica.

La presenza delle sorgenti di questo tipo segna il passaggio tra l'alta e la bassa pianura. L'alta pianura (ghiaiosa) è molto più "porosa" rispetto alla bassa pianura (sabbioso-fangosa), molto meno porosa.

GEOSITO 9 - DELTA DEL FIUME TAGLIAMENTO (UD)

Fig. 33 –
Vedi pag. 292
del volume
'Geositi del FVG'.

DOVE – Questa volta ci troviamo allo sbocco del Fiume Tagliamento nel Mare Adriatico, tra Bibione (VE) e Lignano Pineta, collocate rispettivamente uno a Ovest e uno a Est della foce.

QUANDO – Questa posizione della foce e del delta è stata conquistata dal Tagliamento poco dopo lo scioglimento dei ghiacciai alpini (circa 18.000 anni fa).

Fig. 34 – Delta del Tagliamento (da Google earth).

COME – Pensate che durante l'ultima glaciazione, quando i ghiacci trattenevano una parte delle precipitazioni – e per questo motivo il livello del mare era più basso di 130 metri rispetto a quello attuale – la metà superiore del Mare Adriatico si era trasformata in una piatta pianura fangosa e acquitrinosa.

A quei tempi il Po, l'Adige, il Piave e il Tagliamento univano le proprie acque e insieme formavano un grande delta fangoso all'altezza di Pescara. Con la risalita del livello del mare, causata dallo sciogliersi delle masse glaciali, quel delta è stato sommerso dalle acque dell'Adriatico.

Come conseguenza, il Po, l'Adige, il Piave e il Tagliamento sono tornati ad essere fiumi indipendenti, separati uno dall'altro. Ognuno ha potuto formare un proprio delta, più o meno grande.

PERCHÈ – Un delta marino *(esistono anche quelli che entrano nei laghi)* si forma perché le acque di un fiume quando raggiungono il mare perdono potenza e… frenano, scontrandosi con la massa d'acqua marina e con il suo moto ondoso.

Ogni volta che l'acqua di un fiume entra in mare, frenando perde energia e abbandona le particelle *detritiche* che ancora riusciva a portare con sé. Nella gran parte dei casi si tratta di sabbie e di fanghiglie che andranno a formare il delta.

Fig. 35 – Ecco le Alpi quand'erano ancora ben coperte dai ghiacciai, circa 20.000 anni fa.

Nel caso del Tagliamento il moto ondoso del mare e le correnti che si muovono lungo la costa gli hanno dato una mano, aiutandolo a ridistribuire le sabbie ai due lati. I sindaci di Lignano e Bibione, assieme ai numerosi turisti, ringraziano!

Anche il vento si incarica di modificare la costa sabbiosa del delta. Costantemente accumula i granelli formando grandi e lunghe dune che la vegetazione poi ha il compito di saldare e rendere stabili. Questo tipo di dune sono quanto di meglio possa esistere per opporsi alla forza delle mareggiate. Sono un formidabile serbatoio di granuli che il mare in burrasca, affamato di sabbia, aggredisce e… si accontenta.

Ma se le dune vengono distrutte, magari per fare posto – come ovunque succede – al lungomare e agli edifici balneari… beh, il mare in burrasca (sempre affamatissimo di granuli) troverà solo quelli della spiaggia e, facilmente, se li porterà al largo. *"Con quale effetto?"* Quello chiamato **erosione costiera**!

Fig. 36 – A sinistra le dune formate dal vento, a destra… gli alberghi. Per costruirli le dune sono state… spianate.

GEOSITO 10 - MEANDRI DEL FIUME TAGLIAMENTO (UD)

Fig. 37 – Vedi pag. 286 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – I meandri sono presenti in tutto il tratto compreso tra Codroipo e la foce fluviale, nel Mare Adriatico. Questi, in particolare, li potete vedere lì dove l'autostrada MI-TS attraversa il Fiume Tagliamento, nei pressi di Ronchis di Latisana.

QUANDO – Da tempo immemorabile, da quando esiste la pianura friulana, il basso corso del Fiume Tagliamento ha una forma sinuosa, fatta tutta a curve, ossia a **meandri**.

Fig. 38 – Il basso Fiume Tagliamento.

Fig. 39 – Il meandro che si vede dall'autostrada.

COME – Un fiume a meandri scorre come un serpente, in modo molto sinuoso. Il meandro è una curva di un corso fluviale. A volte la curva diventa tanto stretta che ricorda i tornanti di una strada. In un fiume a meandri dopo una "curva a destra", a breve distanza, ne comincia una "a sinistra", e via di seguito. In ogni curva la parte di acqua che scorre all'esterno aumenta la velocità e… scava.

Invece, l'acqua che scorre nella parte interna del meandro… rallenta, e come conseguenza lì si accumulano le sabbie che il fiume trasporta con sé. In ogni curva, in *tutte* le curve del fiume, accade sempre che da una parte le acque scavano in continuazione, mentre dall'altra depositano in continuazione. Ma allora un fiume a meandri… si muove!

Proprio così, un fiume a meandri si sposta molto, ma molto lentamente, e il suo percorso è mobile! Se lo filmassimo per alcune decine di anni di seguito e poi proiettassimo il video a velocità acceleratissima, beh… sembrerebbe proprio di vedere un gigantesco serpente mentre scappa! Solo che i serpenti percorrono 2 metri in 2 secondi, mentre un fiume a meandri per spostarsi di 2 m ci mette come minimo un anno.

PERCHÈ – *"Perché mai un fiume che "scorre diritto" fino a un certo punto della pianura* (come fa il Tagliamento tra Pinzano e Codroipo; vedi Geosito n. 11) *poi, all'improvviso, cambia in pochi chilometri la propria forma diventando serpeggiante?"* La causa è quasi solo della pianura. Nell'avvicinarsi al mare diventa sempre meno inclinata e il fiume non ha più uno "scivolo" che lo fa scorrere diritto (bastano pochi gradi di inclinazione). Finalmente libero da costrizioni, ecco che comincia a muoversi ondeggiando.

Figg. 40, 41 – Foto satellitari, zona a Nord di Latisana (UD). Le due immagini dimostrano come, col passare del tempo, il Tagliamento abbia modificato lentamente il proprio percorso fluviale.

GEOSITO 11 - ALVEO DEL FIUME TAGLIAMENTO (UD, PN)

Fig. 42 – Vedi pag. 264 del volume 'Geositi del FVG', anche se il geosito *descritto nel volume (perfettamente equivalente a questo) si trova alcune decine di chilometri più a Nord.*

DOVE – Tra Casarsa e Codroipo (UD), nel settore di pianura che sta di fronte alle Prealpi Carniche, si può osservare uno degli aspetti più belli e caratteristici di questo grande e larghissimo fiume. Ma lo stesso si potrebbe fare anche a Nord di Pinzano (vedi Geosito n. 15).

QUANDO – Intorno a 18.000 anni fa, quando i ghiacci liberarono il Friuli centrale, restarono – come su un campo di battaglia al ritiro del nemico – degli immensi depositi lasciati dal ghiacciaio (le *morene frontali).* Ancora oggi, nella fascia Flagogna - S. Daniele - Fagagna - Tricesimo, formano l'**anfiteatro morenico** del Tagliamento (vedi Geosito n. 38). Questi depositi glaciali bloccarono per un certo tempo le acque del Tagliamento formando un grande lago: il "fu" Lago di Osoppo, oggi scomparso.

È sparito ormai da molto tempo, intorno a 12.000-15.000 anni or sono. La ragione della sua scomparsa fu l'improvviso cedimento della grande *morena frontale* che tratteneva le acque del lago.

COME – Il suo sfondamento si verificò in corrispondenza dell'odierna Flagogna e forse accadde in occasione di una piena più forte delle altre. Il lago sparì con una rapidità inaudita e le sue acque presero a scorrere verso la Stretta di Pinzano (vedi Geosito n. 15), dando forma al Fiume Tagliamento, così come oggi lo conosciamo. L'alveo di questo grande fiume oggi raggiunge larghezze incredibili: fino a 3 km!

Ma il Tagliamento non era (e non è) solo acqua. Durante ogni piena porta con sé una quantità indescrivibile di ghiaie, sabbie e fanghiglie strappate alle montagne, vicine e lontane. Quando le piene calano, cala anche la velocità della corrente. La sabbia e il fango riescono ugualmente ad essere spostati ancora più lontano, verso il mare. Invece la ghiaia, più pesante, resta lì, come un materasso sul quale si appoggia il fiume ormai ridotto a un reticolo di piccoli rivoli d'acqua.

Questo caratteristico intreccio di rivoli d'acqua che si fa strada tra le ghiaie è un segno distintivo di questo grande fiume e si riconosce fino all'altezza di Codroipo. Non è un caso che tutti i fiumi fatti così siano chiamati... a **canali intrecciati**.

Fig. 43 – Il Fiume Tagliamento fotografato nei pressi di Cimano, a Nord di Majano (UD).

PERCHÈ – I **canali intrecciati** sono il tipico aspetto del Fiume Tagliamento, ma solo nel tratto che corre non lontano dalle montagne, lì dove la pianura è un po' più inclinata rispetto alle zone che poi si avvicinano al mare. I *canali intrecciati* sono il tipico aspetto del fiume quando questo è in regime di “morbida”, ossia quando la sua quantità d'acqua va calando, e la fase di piena fluviale è ormai passata.

Quando invece il grande fiume entra in regime di “magra”, ossia durante i periodi estivi di siccità generalizzata, il grande corso d'acqua si riduce a pochi canali attivi, ognuno largo una decina di metri appena.

Fig. 44 – Il Fiume Tagliamento come lo osservate dall'alto della sua ripida sponda idrografica sinistra, nei pressi di Aonedis (UD).

Se però vi capita di passare e osservare il medesimo tratto del Tagliamento durante una piena – quelle piene colossali che capitano una volta ogni due-tre anni – vedrete solo una distesa vorticosa di acqua scura e veloce. È scura perché è piena di fango. La massa liquida è in grado di coprire tutto il letto *(alveo)* del fiume, da sponda a sponda, che è largo fino a 3 chilometri!

GEOSITO 13 - RUDISTE DEL MONTE CANDAGLIA (PN)

Fig. 45 – Vedi pag. 192 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ci siamo trasferiti ora nelle Prealpi Carniche più occidentali. La loro montagna più importante è il Monte Cavallo. Essa domina l'altipiano del Cansiglio-Cavallo, collocato a ridosso del confine Friuli Venezia Giulia / Veneto.

QUANDO – Ancora una volta, il nostro viaggio nel tempo ci porta a più di un centinaio di milioni di anni fa. Ci fermiamo intorno a 150, milione più milione meno, a… cavallo (è il caso di dirlo!) dei Periodi Giurassico e Cretaceo, in pieno Mesozoico.

COME – Siamo tornati ai tropici. In questo geosito si incontrano i resti di un'antica, grande barriera "corallina" che, un tempo ormai lontano, era composta da numerosi tipi di organismi che... producevano roccia. Questa volta si tratta di esseri davvero speciali: erano le **rudiste**, particolari bivalvi la cui forma richiama quella delle "pipe di terracotta" dei secoli scorsi. Erano anch'esse (le rudiste, non le pipe!) degli organismi cosiddetti "di scogliera" e vivevano in acque basse, limpide e calde. Parlo di loro "al passato", dato che si sono estinte ormai dalla fine del Cretaceo (65 milioni di anni fa).

PERCHÈ – Nella zona del Cansiglio-Cavallo, proprio al M. Candaglia, circa 150 milioni di anni fa correva il limite di una vasta zona di mare basso che occupava tutto il Friuli centro-meridionale, e la Venezia Giulia.

Oltre questo limite, verso la Slovenia, verso la Carnia e verso il Veneto, il mare rapidamente diventava profondo.

Le rocce di questo geosito, zeppe di rudiste, sono le ultime di questo tipo che possiamo incontrare. Ancora oltre, verso il Veneto, le rocce della stessa età hanno caratteri e fossili che ci raccontano non più di un mare basso, caldo, limpido e brulicante di vita ma, al contrario, di un mare buio e profondo.

Fig. 46 – Cespo di rudiste (foto di M. A. Wilson).

GEOSITO 15 - STRETTA FLUVIALE DI PINZANO (PN)

Fig. 47 – Questo geosito non è presente nel volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Siamo tra i paesi di Pinzano e Ragogna (UD), in corrispondenza di una profonda incisione fluviale che ha scavato la roccia. L'incisione, larga poche centinaia di metri appena, è oggi attraversata dalle acque del Fiume Tagliamento. *"Ma è sempre stato così?"* Forse no...

Fig. 48 – L'alveo ghiaioso del Fiume Tagliamento è una caratteristica dell'alta pianura friulana.

QUANDO – Circa 15 milioni di anni fa le montagne del Friuli cominciarono a sollevarsi in modo vigoroso. Questo grazie all' "effetto schiaccianoci" prodotto dallo scontro tra Africa ed Europa. Come conseguenza, mentre le montagne lentamente si sollevavano, i corsi d'acqua ne scavavano le rocce formando le vallate.

Più le forze dello scontro crostale sollevavano i monti e più i torrenti e i fiumi le incidevano. Sembravano le punte di enormi coltelli impugnati con forza e trascinati sul territorio. Fu proprio così che cominciarono a formarsi le grandi vallate della nostra Regione, quelle che ancora oggi vediamo e percorriamo.

COME – I geologi, osservando gli indizi lasciati sul territorio, si sono accorti che nel caso della Stretta di Pinzano il Fiume Tagliamento ha fatto la parte del ladro in casa altrui! Sì, perché fino a prima del rapido ritiro dei grandi ghiacciai (circa 18.000 anni fa), per la Stretta di Pinzano passava solo il Torrente Arzino.

Era il Torrente Arzino che, nei milioni di anni precedenti, con impegno e fatica, se l'era prima abbozzata e poi scavata e approfondita. La Stretta di Pinzano era sua! Fino a quel fatidico momento (il ritiro dei grandi ghiacciai) il Tagliamento, superata la zona di Osoppo, girava tranquillo verso Udine.

Questo perché, a poca distanza dal paese di Osoppo, esisteva ancora una rupe rocciosa che, messa di traverso, lo obbligava (da sempre) a deviare. Era il "baluardo" roccioso di Cimano!

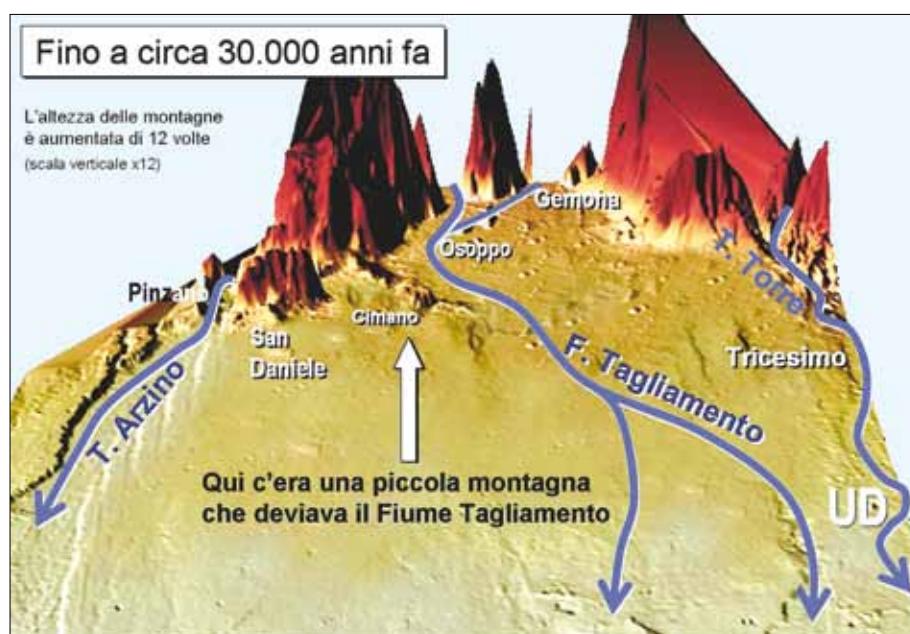



Fig. 49 – Questo è il Friuli centrale di 30.000 anni fa: com'è differente da quello che conosciamo oggi!

PERCHÈ – A ben vedere però, il vero colpevole del... "furto di valle" non fu il Tagliamento, ma proprio quel poderoso immenso ghiacciaio che – dài e dài – ha finito per "grattugiare" quella rupe rocciosa che, poco a Sud di Osoppo, ne deviava le acque.

Fu così che, quando alla fine il ghiacciaio si ritirò lasciando il territorio ai corsi d'acqua, il Tagliamento – senza più l'ostacolo roccioso che lo deviava – proseguì diritto, impossessandosi della Stretta di Pinzano e… delle acque del Torrente Arzino.

Quest'ultimo (povero disgraziato!) perse la sua indipendenza diventando, da quel momento in poi, un semplice affluente del Tagliamento.

Questa è la storia geologica raccontata dagli indizi lasciati sul territorio nel corso dei millenni. Se qualcuno ancora vi racconta che è stato il Tagliamento a scavare la Stretta di Pinzano… non credetegli! La vera storia ora la conoscete.

GEOSITO 17 - COLLE DI UDINE (UD)

Fig. 50 – Vedi pag. 280 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Dalla superficie della pianura friulana, esattamente nel centro di Udine, si innalza all'improvviso un colle fatto di antichissime ghiaie indurite dal tempo. È alto quasi 30 metri rispetto al piano su cui sorge la città. Alla sua sommità trovano posto la Chiesa di Santa Maria (XII secolo) e il Castello, ricostruito dopo lo spaventoso terremoto del 1511 che rase al suolo una precedente costruzione.

Fig. 51 – Un… foruncolo geologico!

Fig. 52 – L'interno del Colle di Udine.

QUANDO – Il Colle di Udine ha cominciato a formarsi circa un milione di anni fa, anno più anno meno, grazie alla pianura che lentamente si… inarcava e sollevava.

Fig. 53 – Questa è la sommità del Colle di Udine che è stata spianata dall'Uomo molti secoli fa.

COME – Prendete un pacchetto di fogli qualsiasi, appoggiatelo sul vostro banco o sopra un tavolo. Ora, usando il *"metodo Coleman"* (un metodo… americano: in italiano… *"con le mani"*!) provate a comprimerlo appena appena, schiacciandolo dai due lati. Lo vedrete lentamente incurvarsi e sollevarsi.

Ecco, i vostri fogli rappresentano gli strati più superficiali della pianura friulana che, circa un milione di anni fa, sono stati sospinti di lato e piegati, appena appena, dai movimenti tra Europa ed Africa che continuavano a scontrarsi tra loro. Il centro della larga piega corrisponde proprio al Colle di Udine. Detto tra noi (ma non si sappia in giro!) i due "colossi" – Europa e Africa – ancor oggi si stanno scontrando alla velocità di pochi centimetri all'anno.

Fig. 54 – Cosa manca? L'anfiteatro morenico del Tagliamento! Trentamila anni fa doveva ancora formarsi.

PERCHÈ – A questo punto vi chiederete: "*Ma la piega, in superficie, com'è che non si vede?"* In effetti c'è solo questa specie di "foruncolo geologico" (il Colle di Udine) che salta su dalla piatta pianura. *"E come mai?"* Perché mentre la piega (ricordate il pacco di fogli?) si formava e innalzava, i corsi d'acqua che un milione di anni fa passavano di là, si "mangiavano" continuamente le parti che si sollevavano.

Come se, intanto che piegate il vostro pacco di fogli, un compagno di classe con le forbici si mettesse a tagliare via – senza sosta, come una furia! – i fogli che si sollevano. Usando un altro esempio, si potrebbe dire che i fiumi si "mangiano" il territorio che si solleva, proprio come fate voi quando con un cucchiaio divorate un dolce.

Anche a voi però può capitare di non poterne più *("Mamma ho mangiato troppo!")* e di lasciare l'ultimo boccone nel piatto. Ecco, anche i fiumi che un milione di anni fa passavano di là – mangia che ti mangia – alla fine si sono ritrovati sazi e hanno lasciato nel piatto (la pianura) l'ultimo boccone: il Colle di Udine!

GEOSITO 18 - FOSSILI EOCENICI DI RUSSIZ (GO)

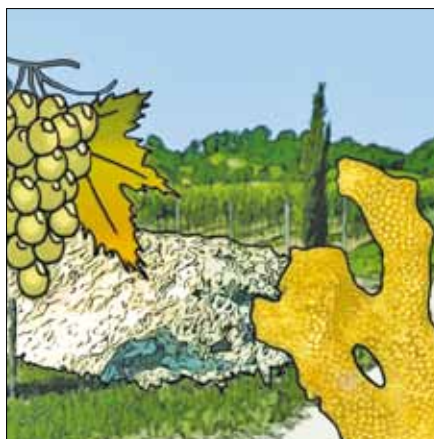



Fig. 55 – Vedi pag. 258 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ci troviamo nei pressi di Cormons, sulla fascia di bassi colli che delimitano la cittadina. Con la macchina si può arrivare fino a poche centinaia di metri da un banco roccioso molto particolare che sporge tra i vigneti. Se avete una bicicletta potete utilizzare una strada sterrata che gli passa accanto.

QUANDO – Il banco roccioso è formato da un'incredibile quantità di fossili – uno sull'altro – tutti generati da organismi vissuti 50 milioni di anni fa.

COME – Quante cose sono cambiate in 50 milioni di anni!

I fossili che formano questo banco di roccia ci raccontano di mari tropicali, di acque calde e trasparenti, di lagune e di barriere coralline brulicanti di vita.

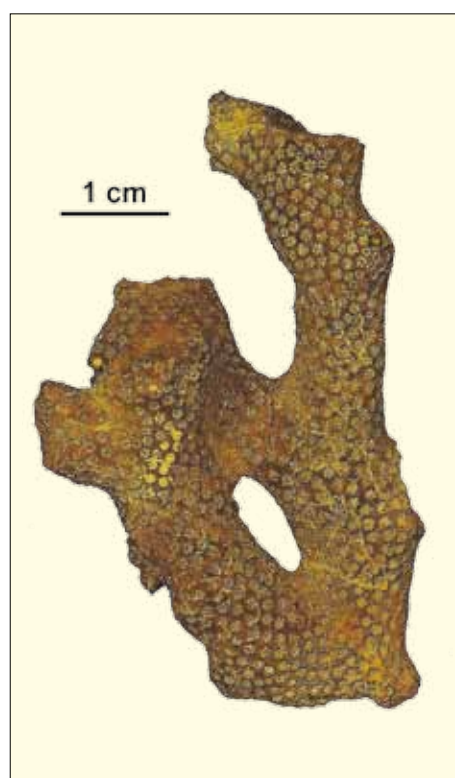
Fig. 56 – Una colonia di coralli fossili trovati a Russiz.

Una sorta di Caraibi del passato! Gli organismi che popolavano quelle acque hanno tramandato, intatte attraverso il tempo geologico, le loro impalcature. Ancora oggi le varie specie di **coralli** e di **briozoi** fossilizzati sembrano quasi… appena pescati, tanto hanno conservato il loro aspetto e le loro ornamentazioni originarie.

Assieme a questi organismi troviamo anche tantissimi gusci di **molluschi** e di **nummuliti**. Questi ultimi hanno la forma di una moneta (da cui prendono il nome) e sono stati prodotti da organismi composti da un'unica cellula.

Non possono mancare i resti dei pesci del tempo oggi trasformati in fossili e mescolati a frammenti di antichissimi ricci di mare. Un vero tripudio: un *fritto misto* che sembra ancora freschissimo (o quasi).

PERCHÈ – A dire il vero - *ma solo per chi tra voi vuole saperne di più* - il blocco roccioso zeppo di fossili che si trova a Russiz è solo un pezzetto di un'enorme barriera corallina vissuta 50 milioni di anni fa. A quei tempi la scogliera si trovava a meno di un chilometro da Cormons, in territorio sloveno.

Il banco roccioso che oggi incontriamo tra i vigneti di Russiz è un pezzetto di scogliera che, dopo essersi formato e accresciuto, per qualche ragione si è staccato dalla grande barriera corallina precipitando sott'acqua e rotolando verso il mare più profondo. Il mare profondo a quei tempi era verso l'Italia, verso Cormons, e su di esso si affacciava la scogliera tropicale.

Figg. 57a, b – Vari tipi di organismi corallini fossili ritrovati a Russiz, tra i vigneti (foto da 'Geositi del FVG').

C'è da chiedersi perché i fossili richiamino l'interesse anche soprattutto di chi non s'intende di "cose geologiche". Innanzitutto perché sono belli. Rappresentano il "lato artistico della natura" e chi li apprezza, in qualche modo - anche senza rendersene conto - ha un animo artistico.

Poi, l'altra importante ragione che fa dei fossili degli oggetti che affascinano, è data dalla loro capacità di essere degli... *stargate* aperti sul passato remoto del pianeta Terra. Toccando o guardando un fossile il viaggio nel tempo diventa realtà.

Avere tra le mani un guscio fossile, o il suo riempimento, oppure il suo calco in roccia, è come rivedere quella conchiglia nel momento stesso in cui, appena morto l'organismo che la occupava, si appoggiava sul fondale marino mentre i fanghi e le sabbie la ricoprivano proteggendola dalla distruzione.

GEOSITO 20 - FOSSILI CRETACICI DI VERNASSO (UD)

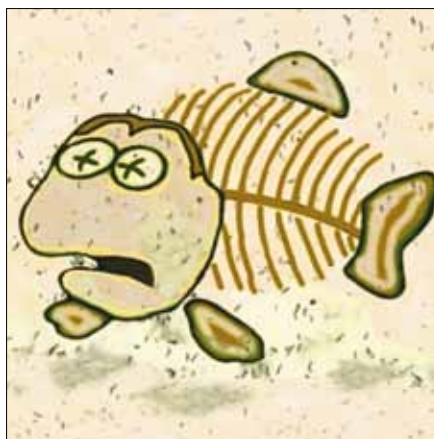



Fig. 58 – Vedi pag. 248 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – È sufficiente risalire la Valle del Fiume Natisone, oltrepassando di qualche chilometro Cividale. Tra i paesi di Sanguarzo e San Quirino, sul versante destro della valle, è impossibile non notare i gradoni di una grande cava di roccia calcarea, oggi non più attiva, utilizzata in passato per produrre cemento. Quello è il geosito!

QUANDO – Gli strati che si vedono camminando lungo le rampe che formano la cava si sono formati circa 50 milioni di anni fa (durante l'Eocene) in un mare profondo.

Fig. 59 – Panoramica della grande cava.

COME – L'apertura del fronte di cava è stato come il taglio di un bisturi che ci ha permesso di fare l'anatomia della montagna e di guardarle dentro. Gli strati sottili sono fatti di granuli di sabbia e di fanghiglia che scivolarono sott'acqua partendo da un delta e raggiungendo il fondo del mare con velocità massime che potevano raggiungere 100 km orari. Il delta si trovava nelle zone che oggi sono slovene.

Gli strati più grossi invece sono fatti da frammenti, blocchetti, blocchi, blocconi (alcuni giganteschi, grandi quanto un'aula!), anch'essi franati nelle profondità marine e accatastati uno sull'altro. La maggior parte di essi crollava da una barriera corallina che esisteva da molti milioni di anni e con le sue rocce si affacciava sulle zone di mare profondo. *"Dov'era il limite di questa scogliera?"* Lungo la linea che oggi unisce Udine a Trieste. Il mare profondo era… in Slovenia, la scogliera invece stava… in Italia.

PERCHÈ – *"Perché ogni tanto succedeva che enormi quantità di blocchi franavano dalle zone di mare basso del Friuli del tempo verso le profondità marine, poste al confine con l'odierna Slovenia?"* La causa erano i giganteschi terremoti che periodicamente scuotevano la scogliera friulana frantumandola e rendendola instabile. Erano terremoti migliaia di volte più potenti di quelli attuali.

Occorre anche rispondere ad un secondo perché. *"Perché il geosito di Vernasso è famoso a livello mondiale?"* Per due ragioni importanti. Perché contiene lo strato più spesso del mondo e perché alcuni dei blocchi di cui è formato sono ricchissimi di fossili, con alcune specie anche rarissime.

Figg. 60a, b – Denti e scheletro di pesci picnodonti del Cretaceo inferiore (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

Fig. 61 – Pianta fossile del Cretaceo superiore (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

Lo strato più spesso del mondo è un unico strato spesso... 260 metri: come un grattacielo di 90 piani! Se lo chiamiamo con il suo nome geologico dobbiamo dire che è una “mega-frana sottomarina” e i suoi blocchi si sono distribuiti sopra una superficie ampia quanto l’intera provincia di Trieste.

Il mega-strato (il più grande del mondo!) è stato sezionato dai gradoni della cava: una vera sciccheria! Potete toccarlo e percorrerlo grazie ai sollevamenti geologici *(si deforma)* e grazie all’erosione *(si modella)*.

Quest’ultima è dovuta sia alla Natura, dato che il versante della montagna che ospita questo geosito è stato anticamente scavato dal Fiume Natisone, sia dall’Uomo che, con la cava, ha “ripulito” il versante dalla vegetazione.

Fig. 62 – Pesce clupeomorfo del Cretaceo inferiore (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

Fig. 63 – Gambero fossile di età cretacica (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

GEOSITO 21 - GROTTA DI SAN GIOVANNI D'ANTRO (UD)

Fig. 64 – Vedi pag. 346 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Occorre risalire la Valle del Fiume Natisone fino all'altezza del paese di Ponteacco, oltre Cividale.

Da lì, salendo prima a Torcetta e poi raggiungendo la borgata Antro (un nome che la dice lunga!), si può posteggiare per poi proseguire a piedi lungo una comoda stradina pedonale lastricata che corre nel bosco. Una suggestiva scalinata in pietra conduce infine all'ingresso della grotta.

Fig. 65 – La grande sala d'ingresso della Grotta di San Giovanni d'Antro (foto di A. D'Andrea).

QUANDO – Difficile stabilire quando il sistema di cavità carsiche iniziò svilupparsi. Forse intorno a un milione di anni fa (in geologia, praticamente... ieri!).

Più facile invece raccontarvi che le rocce carsificate, cioè trasformate in una sorta di formaggio coi buchi, si sono formate circa 55 milioni di anni fa in un mare profondo che a quel tempo occupava questa parte del Friuli.

COME – Il sito della grotta fu prima fortificato dai romani, poi nel Medioevo fu eretta esternamente una chiesa, mentre l'ampia cavità d'ingresso diventò un luogo di culto cristiano. Ancor oggi in esso continuano a celebrarsi periodicamente le messe.

Fig. 66 – Interno della Grotta di San Giovanni d'Antro (foto di A. D'Andrea).

PERCHÈ – *"Perché questa grotta – chiamata non a caso di San Giovanni d'Antro – è tra le più famose del Friuli?"*

Perché questa località è particolare non solo per le spettacolari cavità che la **dissoluzione carsica** e i crolli profondi sono stati capaci di generare, ma anche perché questa grotta è diventata, come avete letto, una pagina di Storia friulana.

GEOSITO 22 - EPICENTRO SISMICO DEL 1976 (UD)

Fig. 67 – Questo geosito *non è presente nel volume 'Geositi del FVG'.*

DOVE – L'epicentro della potente e prima scossa di terremoto di quell'ormai lontano 1976, sulla base di recenti studi è stato collocato tra i paesi di Lusevera, posto alle pendici del Gran Monte (Prealpi Giulie), e Resia, situato nell'omonima vallata.

QUANDO – Mai il "quando" è stato così preciso: erano le ore 21.00 del 6 maggio 1976. Fu un istante che durò esattamente 60 secondi. Un minuto che è stato capace di mescolare tragicamente la storia geologica del Friuli con la storia della sua gente. Vi sto parlando della scossa che diede inizio alla devastante crisi sismica del 1976 che durò complessivamente oltre un anno.

COME – In questo punto gli studi più recenti hanno collocato l'**epicentro** di quella prima, potentissima scossa. L'**ipocentro** invece è posto circa 9 km più in basso, sotto l'epicentro, dentro le rocce. Ipocentro di un terremoto significa il punto dove le rocce si sono spezzate e hanno prodotto le vibrazioni del terremoto. Per trovare l'epicentro bisogna... salire; salire dall'ipocentro, in verticale attraverso le rocce, fino a raggiungere la superficie. Quello è l'epicentro.

Sarebbe come se un uccellino fosse appoggiato sulla cima di un palo molto, molto alto e voi con la bicicletta andaste a sbattere contro la base di quel palo. Lì, dove sbattete (ipocentro) avete causato un piccolo terremoto. Le vibrazioni dello scontro salgono lungo il palo e veloci arrivano fino in cima (epicentro) dove l'uccellino le sente... e vola via.

PERCHÈ – Nel caso dei veri terremoti (e non dei vostri scontri con la bicicletta!) la causa delle vibrazioni che salgono verso la superficie della Terra sono le rocce che in profondità si spezzano, si rompono e si muovono. Nel caso del terremoto del 6 maggio 1976 la causa della rottura è stata – pensate un po' – il solito scontro tra Africa ed Europa!

È uno scontro al rallentatore che dura ormai da molte decine di milioni di anni. Il Friuli si trova proprio nel mezzo, tra Africa ed Europa: una piccola noce stretta tra le ganasce di un enorme "schiaccianoci geologico"!

GEOSITO 23 - CAMPI SOLCATI DEL MONTE ROBON (UD)

Fig. 68 – Vedi pag. 138 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Si trovano verso la cima di questa montagna, situata tra Sella Nevea e il Lago del Predil (o di Raibl). Siamo pochi chilometri a Est del più noto Monte Canin, situato sul confine tra Italia e Slovenia.

QUANDO – Le particolarità di questo geosito sono le *forme superficiali* di **carsismo**, quelle che tutti possono ammirare semplicemente camminando sulla superficie delle rocce, senza bisogno di infilarsi in una grotta.

Queste particolari forme, come tante altre del territorio alpino, si sono generate lentamente nel corso delle ultime decine di migliaia di anni e sono tuttora in evoluzione.

Fig. 69 – Panorama sui campi solcati del Monte Robon (foto di F. Scrimali).

COME – **Carsismo superficiale**, in parole semplici, significa "roccia che in superficie si è fatta sciogliere lentamente dall'acqua." Vi potreste allora chiedere: *"Ma quale acqua?"* Sia quella piovana, sia quella di scioglimento delle nevi o anche dei ghiacci, quando esistono o quando sono esistiti in passato.

Sono acque che vengono definite “aggressive” perché ricche di CO_2 (la famosa anidride carbonica) raccolta nell’atmosfera dalle gocce di pioggia o dai cristalli di neve.

Sì, sono acque quasi “arrabbiate” nei confronti delle rocce che possono starsene belle tranquille, immobili per lunghissimi periodi, mentre loro – le acque – sono costrette a non fermarsi mai, correndo sempre e sempre muovendosi verso il basso.

E allora, rabbiose come sono, aggrediscono con rabbia le rocce “sciogliendole” (chimicamente!) e finendo col formare dei solchi piccoli e grandi, stretti e larghi, appena percettibili o profondissimi. Tutti bellissimi a vedersi!

PERCHÈ – *“Perché mai esistono le montagne carsificate e quelle che invece non lo sono affatto?”* Dipende, a parità di clima, dal tipo di roccia.

Le rocce, per essere carsificate (cioè per diventare una specie di *roccia-formaggio* coi buchi), devono prima di tutto essere… “solubili”, seppure con molta lentezza.

Cioè la roccia deve farsi “sciogliere” quando è “aggredita” dall’acqua. Ad esempio le comuni rocce a composizione calcarea o quelle, meno frequenti, a composizione gessosa sono l’ideale.

Invece le rocce dolomitiche non si fanno “aggredire” tanto facilmente (ad esempio quelle che, non a caso, formano le ripide pareti rosate e biancastre delle Dolomiti).

Le acque su di loro non hanno molta soddisfazione. Difatti *non* le troverete mai attraversate da solchi, cavità, gallerie… come invece appaiono quelle del Monte Robon.

Questo è davvero un bell’esempio di **carsismo superficiale**. Un carsismo che è alla portata di tutti, in quanto si rende visibile anche senza per forza dovere scendere sottoterra.

Fig. 70 – I campi solcati del Monte Robon (foto di F. Scrimali).

GEOSITO 24 - MINIERA DI ZINCO E PIOMBO DI CAVE DEL PREDIL (UD)

Fig. 71 – Vedi pag. 356 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questa miniera è ubicata nel territorio tarvisiano, lungo la Valle del Rio del Lago, ed è scavata nella roccia del Monte Re (1912 m). Alla base di questa montagna, nel fondovalle, si trova il paese di Cave del Predil, sorto anticamente per dare un alloggio stabile ai minatori e alle loro famiglie.

www.minieradiraibl.it, www.minieracavedelpredil.it

Fig. 72 – Miniera di Cave del Predil (foto da www.minieradiraibl.it).

QUANDO – Sono due i "quando" ai quali dare risposta. Il primo si riferisce all'epoca in cui si sono formati i minerali di piombo e zinco che hanno impregnato le rocce del Monte Re.

Il secondo “quando” riguarda invece l’epoca di iniziale sfruttamento della miniera, la durata complessiva della sua coltivazione (sì, le miniere si... coltivano, questo è il verbo giusto da utilizzare in questi casi) e anche la data della sua chiusura.

Ecco la risposta al primo “quando”: i minerali (in gran parte *solfuri di piombo* e *di zinco*) si sono generati nel Periodo Triassico, intorno a 230 milioni di anni fa. Ed ecco la risposta al secondo “quando”: la miniera di Cave del Predil (Raibl) è citata già nell’anno 1006 e da allora ha continuato ad essere coltivata, praticamente senza interruzioni, fino alla data della sua chiusura, avvenuta il 30 giugno 1991.

Fig. 73 – Un ricordo dal passato… (foto da www.minieradiraibl.it).

COME – *“Come mai, dopo 1000 anni quasi esatti di sicura attività estrattiva (ma c’è chi ritiene che il sito ricco in metalli fosse noto già dall’epoca romana), la miniera chiuse la sua produzione?”*

Perché non è stato più economicamente vantaggioso tenere aperta questa miniera, anche in considerazione che dopo 1000 anni di continua estrazione di minerali (solfuri di piombo e zinco assieme a ossidi di ferro) i filoni si erano quasi esauriti.

PERCHÈ – Eppure, nonostante la sua chiusura – avvenuta ormai più di 20 anni fa – la miniera è tornata oggi ad essere famosa come un tempo. *“Come è possibile tutto questo?”* La ragione sta nella sua recente trasformazione in “ecomuseo, centro didattico-ricreativo e monumento al lavoro in miniera”.

La vecchia miniera è stata risistemata e adattata alle visite ed ora è possibile percorrerne un tratto addirittura a bordo di un trenino elettrico (un'ora di visita) accompagnati dalle spiegazioni di una guida esperta. Un'ottima iniziativa!

Fig. 74 – Gli ultimi anni di lavoro in miniera (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

Fig. 75 – Un paese che nei secoli è cresciuto di fronte alla miniera e per la miniera (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

GEOSITO 25 - SPARTIACQUE DI CAMPOROSSO (UD)

Fig. 76 – Vedi pag. 116 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – In corrispondenza del paese di Camporosso in Val Canale, alle porte di Tarvisio, si trova una stretta fascia di fondovalle che è diventata uno **spartiacque**… specialissimo! Tanto speciale che è unico nel suo genere in tutto il territorio italiano.

QUANDO – Tutto accadde, presumibilmente, tra i 300.000 anni fa e 1 milione di anni or sono… anche se è difficile stabilire con maggiore precisione quando. In ogni caso tutto avvenne in quel periodo di tempo che i geologi chiamano **Quaternario**, iniziato circa 2 milioni di anni fa e che dura tuttora. Ricordatevi comunque che in geologia dire 1 milione di anni è sempre come dire "l'altro ieri".

Fig. 77 – Uno spartiacque molto caratteristico: taglia in due una larga vallata.

COME – Pensate, le gocce di pioggia che cadono appena a Ovest di Camporosso scivolano verso il Fiume Fella che le porta al Tagliamento, il quale le conduce in meno di due ore fino al Mare Adriatico.

Al contrario, le gocce di pioggia che cadono appena a Est di Camporosso (e su tutto il comune di Tarvisio), si riuniscono nel Fiume Slizza, che le porta nel Fiume Gail, in territorio austriaco, il quale a sua volta le versa nella Sava, che le getta nella Drava, che sfocia nel Danubio, il quale si incarica senza tanti complimenti – e siamo alla fine del loro lungo viaggio! – di scaricarle nel Mar Nero dopo ben 2.200 chilometri! E pensare che quei due gruppi di goccioline di pioggia erano scese dalla stessa nuvola...

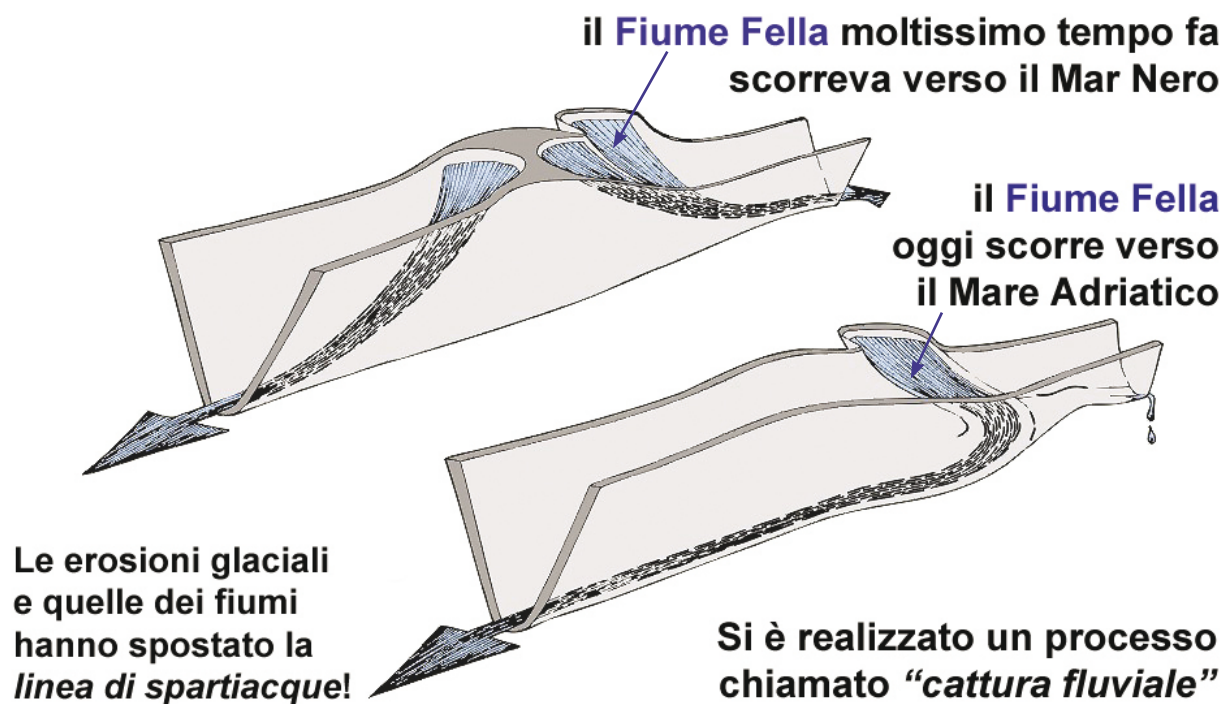



Fig. 78 – Questo è uno dei modi in cui le erosioni dei fiumi e/o dei ghiacciai riescono a catturare un corso d'acqua.

PERCHÈ – Il Tarvisiano è l'unica zona d'Italia (se escludiamo una piccolissima vallata, la Val Fiscalina, situata in Alto Adige) i cui ruscelli, rigagnoli, rii, torrenti e fiumi corrono tutti verso il Mar Nero, voltando le spalle al Mare Adriatico.

Oggi è un territorio italiano di circa 200 km quadrati che con le proprie acque alimenta il Mar Nero. Dico "oggi" perché in passato era un'area ancora più ampia.

Pensate che fino a 300.000 anni fa (oppure 1 milione?) lo spartiacque era situato 20 km più… indietro! Correva tra Pontebba e il paese di Malborghetto (cercateli sulle carte geografiche).

La notizia insegna che per loro natura gli spartiacque sono… ballerini. Col tempo si spostano. La causa del loro migrare possono essere le erosioni dei ghiacciai sulle montagne e le valli, le grandi frane e le stesse erosioni dei fiumi.

GEOSITO 26 - LAGHI DI FUSINE (UD)

Fig. 79 – Vedi pag. 120 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – È sufficiente recarsi nella Val Canale, oltrepassare Tarvisio e seguire poi l'indicazione per i Laghi di Fusine. Arriverete nella grande conca del Monte Mangart che, con i suoi 2.677 metri di altezza, è la vetta più alta di tutte le Alpi Giulie.

Entrambi i laghi, spettacolari esempi di laghetti montani, si raggiungono in macchina. Poi però, con i vostri genitori e le scarpe da ginnastica, immergetevi... no, non nell'acqua dei laghi, ma nel bosco che li separa. I comodi e ben tracciati sentieri che collegano i due laghi – chiamati inferiore e superiore – sono un continuo saliscendi tra gli abeti di un bosco da cui spuntano ovunque massi, grandi, piccoli e ciclopici.

Poi, all'improvviso, la foresta finisce e di fronte a voi appare una distesa calmissima di acqua verde-azzurra circondata in lontananza dalle pareti rocciose a strapiombo del Monte Mangart, la più alta montagna delle Alpi Giulie. Se siete partiti dal Lago inferiore quelle che ora vedete saranno le acque del Lago superiore, o viceversa. Al ritorno (per riprendere la macchina), mentre ripercorrete i sentieri tra gli abeti e i massi, riflettete su quanto leggerete qui di seguito...

Fig. 80 – Panoramica sui Laghi di Fusine (vista da Nord).

QUANDO – Circa 15.000 anni fa in questa zona si formò un piccolo ghiacciaio che abbandonò sul territorio i suoi inconfondibili segni: gli **archi morenici frontali**.

COME – Un tempo tutte le montagne dell'alto Friuli erano ancora rivestite da una spessa coltre glaciale che, come una grande coperta gelata, si stendeva sopra gran parte delle vallate e dei rilievi alpini.

Poi, intorno a 20.000 anni fa, con il generale innalzamento delle temperature, i ghiacci cominciarono a sciogliersi e rapidamente sparirono quasi del tutto dai territori friulani. Però – si sa – anche il clima è ballerino e poche migliaia di anni più tardi (un attimo nella storia della Terra) le temperature tornarono a calare.

Non di molto, ma fu sufficiente perché il Friuli tornasse a rabbrividire. Si trattò di una sorta di "colpo di coda" dell'ultima fase glaciale che aveva colpito la Terra (con le Alpi e il Friuli) e che sembrava essersi definitivamente conclusa circa 18.000 anni fa. Sembrava soltanto.

A causa del "colpo di coda" le montagne più alte del Friuli (assieme a quelle più elevate delle intere Alpi) ebbero il privilegio – se posso chiamarlo così – di accogliere il formarsi di nuovi, piccoli ghiacciai.

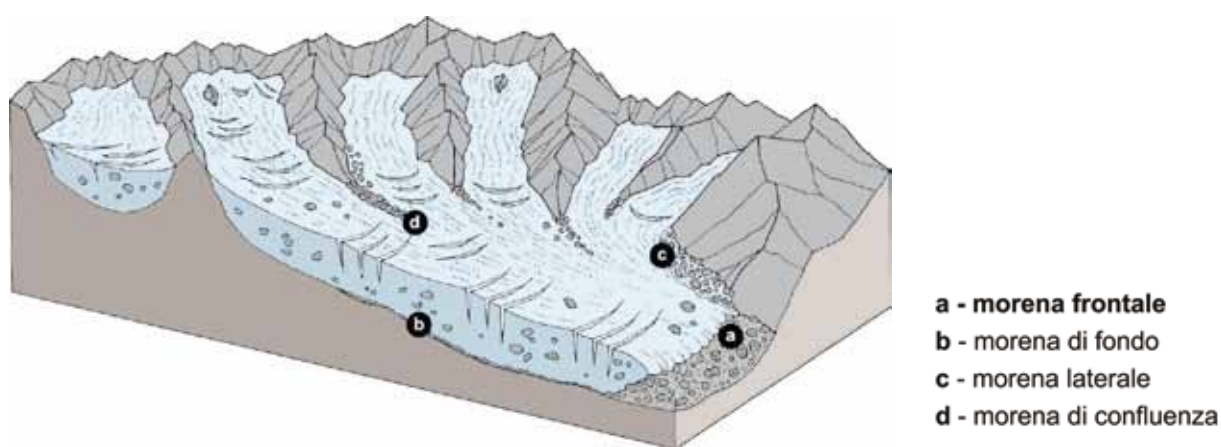



Fig. 81 – Un ghiacciaio è un grande nastro trasportatore che abbandona i suoi materiali in quattro differenti zone strategiche.

In questa fase fu proprio il Monte Mangart, grazie alla sua altezza e alla sua forma a gigantesca poltrona rocciosa, ad ospitare uno dei più spettacolari tra i "nuovi" ghiacciai dell'intero Friuli. Il ghiacciaio del Monte Mangart scorreva da Sud verso Nord, spingendosi verso le zone sulle quali oggi sorge il paese di Fusine. Nella sua massima avanzata arrivò quasi all'altezza della strada che oggi porta al confine con la Slovenia.

Poi, quando le temperature – secolo dopo secolo – ripresero a salire e il clima diventò più mite, anche il ghiacciaio si ridimensionò, cominciando a ritirarsi. Più le temperature si innalzavano e più il suo limite frontale… si spostava all'indietro. Un bel giorno, poco più di 10.000 anni fa, quel "nuovo" ghiacciaio si rimpicciolì a tal punto che diventò un piccolissimo bollo ghiacciato, appiccicato alla base della enorme parete verticale del Monte Mangart. Poi, bastò un'altra manciata di secoli per farlo diventare solo un ricordo.

PERCHÈ – Il ritirarsi del "nuovo" ghiacciaio era avvenuto a scatti. Questo perché la temperatura media, che inizialmente saliva piano piano, anno dopo anno, poi si stabilizzava per qualche secolo, quasi dovesse riprendere fiato prima di ricominciare a salire di nuovo. Ogni volta che la temperatura interrompeva la propria corsa e si stabilizzava… il ghiacciaio smetteva di rimpicciolirsi.

Così, per un po' di tempo, anch'esso stava fermo immobile, in attesa. Quando l'aumento della temperatura ripartiva anche il ghiacciaio riprendeva ad arretrare.

È interessante notare come ogni volta che la sua "corsa all'indietro" rallentava e si fermava (come una sorta di *gambero eskimese*!), sul territorio era abbandonato un segno inequivocabile: un deposito morenico chiamato, non a caso, **morena frontale**.

Fig. 82 – Lungo la strada che porta al paese di Fusine si incontra questa bellissima morena frontale.

Ogni deposito di questo tipo ci racconta dove il ghiacciaio si era fermato prima di ricominciare a… *fare il gambero*.

E ogni volta che il ghiacciaio si fermava, davanti a sé scaricava i blocchi di roccia che nel frattempo dalle pareti rocciose gli erano franati sopra.

Quando infine i ghiacci riprendevano la loro "corsa all'indietro" sul terreno restava un enorme accumulo di blocchi, blocchetti e blocconi (la *morena frontale*!), tutti scaricati alla fronte del ghiacciaio durante il tempo del suo "riposino". Succederebbe la stessa cosa se buttaste pacchi, pacchetti e pacconi sopra una scala mobile discendente: li vedreste tutti accumularsi lì dove la scala mobile finisce la sua corsa.

Nel caso del piccolo ghiacciaio del Monte Mangart due degli *archi morenici frontali* accumulati durante i corrispondenti "riposini" del ghiacciaio, hanno fatto da diga alle acque che escono dalle numerose sorgenti della zona. Come risultato (spettacolare!) si sono formati i Laghi di Fusine.

Il bosco fra il Lago inferiore e quello superiore è cresciuto sopra l'ultimo e più arretrato dei tre archi morenici lasciati circa tra 15.000 e 12.000 anni fa durante i "riposini" del "nuovo" ghiacciaio del Monte Mangart.

Camminando lungo il sentiero che attraversa il bosco tra i due laghi è impossibile non accorgersi che tutte le sue piante (in massima parte abeti rossi) sono cresciute sopra un enorme accumulo di massi. Quell'accumulo di massi è proprio una delle morene frontali che è stata abbandonata, circa 15.000 anni or sono, dal ghiacciaio… che non c'è più!

Tra questi blocchi c'è anche il Masso Pirona: gli hanno dato un nome (da un grande glaciologo friulano del 1800) dato che è il masso glaciale più grande di tutto l'arco alpino italiano: circa 30.000 metri cubi!

GEOSITO 27 - LE ROCCE FOSSILIFERE PIÙ ANTICHE D'ITALIA (UD)

Fig. 83 – Vedi pag. 67 del volume 'Geositi del FVG', anche se il geosito *descritto nel volume (perfettamente equivalente a questo) si trova una ventina di chilometri più a Est.*

DOVE – Per incontrare questi rarissimi strati rocciosi è sufficiente risalire la valle del Torrente Uqua, sopra Ugovizza, fino a raggiungere il nuovo Rifugio F.lli Nordio. Da lì basta proseguire per ancora 200 m lungo la mulattiera che porta alla Sella di Lom: in corrispondenza del secondo tornante avrete di fronte e sotto i vostri piedi le rocce di questo incredibile geosito!

QUANDO – Sono le rocce fossilifere più antiche d'Italia. Risalgono alla fine del Periodo Ordoviciano (Era Paleozoica), ben 460 milioni di anni fa. I vari e numerosi fossili che questi strati contengono hanno dunque quasi... mezzo miliardo di anni!!

Fig. 84 – Questi sono solo alcuni dei caratteristici fossili racchiusi in queste antichissime rocce stratificate del Periodo Ordoviciano.

COME – *"Ma come riconoscere queste rocce quando siete sul posto?"* Da due particolari: sono giallastre e - cosa importantissima - sono molto ricche in fossili! Si tratta di impronte di gusci (**brachiopodi**) che sembrano dei piccoli falchi volo, assieme a più rari progenitori dei ricci di mare (**cistoidi**) e a qualche **trilobite**. Ma i più frequenti sono i **briozoi**, infinitesimi polipetti che vivevano riuniti in piccole colonie che oggi, quando le ritrovate fossilizzate, sembrano delle… piccole grattugie.

PERCHÈ – Queste sono rocce cosiddette *sedimentarie*, ossia quelle che meglio di tutte riescono a raccontare com'era una volta la superficie della Terra. *"Perché i paleontologi sono così sicuri che queste rocce sedimentarie sono le più antiche d'Italia?"* Proprio perché contengono fossili di organismi che si potevano formare solo verso la fine del lontano Periodo Ordoviciano (460 milioni di anni fa).

GEOSITO 28 - FOSSILI CARBONIFERI DEL MONTE CORONA (UD)

Fig. 85 – Vedi pag. 64 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ci troviamo esattamente sulla fascia di confine tra Italia ed Austria, nella zona di Pramollo, situata a Nord di Pontebba.

QUANDO – Dobbiamo tornare indietro nel tempo, fermandoci a circa 300 milioni di anni fa. Siamo nel Carbonifero superiore, penultimo Periodo dell'Era Paleozoica.

Fig. 86 – Fronde fossili ('felci') raccolte da Michele Gortani e oggi conservate nel Museo Geologico G. Capellini dell'Università di Bologna (Autorizz. Museo G. Capellini).

COME – *"Come si presentano a noi le flore e le faune che popolavano il Friuli di 300 milioni di anni fa, così differente da quello odierno?"* Sotto forma di fossili. *"E come mai al Monte Corona (ma anche in tutto il settore di Pramollo-Lanza-Valbertad) troviamo strati con abbondanti resti di piante, tutte di clima e posizione equatoriale?"*

Fig. 87 – Piante fossili del Carbonifero raccolte da Michele Gortani nel settore di Pramollo (Pontebba, UD). (Autorizz. Museo G. Capellini).

Sono fossili di piante tropicali o, meglio ancora, di foreste equatoriali, dato che a quei tempi il Friuli si trovava proprio sull'equatore, per la precisione a 4° latitudine Nord.

Di tali piante si sono conservate non solo le foglie, con le impronte delle loro più infinitesime nervature intatte e scolpite nella roccia, ma in rari casi anche i tronchi in posizione verticale di crescita!

In aggiunta si trovano i fossili di organismi marini invertebrati che, grazie ai loro gusci, sono riusciti a mostrarsi a noi attraversando il tempo geologico e facendoci capire il clima e la vita che c'era nei mari di quei tempi.

Con la loro semplice presenza sono oggi in grado di raccontarci delle incredibili storie capaci di destare meraviglia.

Fig. 88 – Gusci fossili marini (Monte Corona).

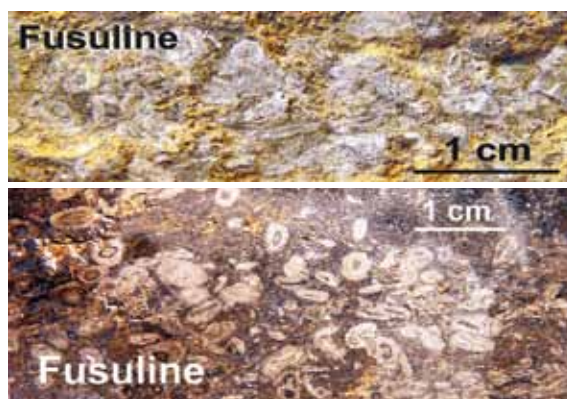



Fig. 89 – Gusci fossili di organismi unicellulari.

PERCHÈ – *"Perché mai, poche decine di metri sopra agli strati ricchi di piante depositate sulla superficie di un antico delta marino e sugli argini dei fiumi di quel tempo, troviamo altri strati, completamente differenti, fatti di antiche sabbie, questa volta zeppe di gusci di organismi marini che vivevano nel mare?"*

Perché nel Carbonifero superiore il livello del mare continuava ad oscillare, alzandosi e abbassandosi. In questo modo, dove prima c'era un bosco, cresciuto sopra un delta, capitava che dopo qualche tempo, quando il livello marino si alzava – anche di pochi metri alla volta – quella zona… diventava mare. Poi il mare calava di nuovo e quella stessa zona si trasformava di nuovo in un delta o una pianura fluviale.

GEOSITO 29 - NIDI DI RETTILI TRIASSICI IN VAL DOGNA (UD)

Fig. 90 – Vedi pag. 146 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Dalla vallata del Fiume Fella, arrivati a Dogna, risaliamo la vallata dell'omonimo torrente. Dopo 2 km e mezzo, vicino alle sue acque limpide, una roccia davvero molto speciale ci darà il benvenuto.

QUANDO – La roccia che ci ha accolto sul fondovalle della Val Dogna è una sorta di *stargate*: una porta del tempo aperta sul passato. Ci condurrà a più di 200 milioni di anni fa, nel Triassico medio. Siamo tornati verso l'inizio dell'Era Mesozoica!

COME – Molti strati di roccia, prima di... indurirsi, erano dei depositi molli, ossia "sciolti", tanto per usare una parola geologica. Possono essere stati delle sabbie, delle ghiaie, oppure delle fanghiglie.

Quando abbiamo a che fare con dei fanghi, ogni cosa che passa sopra ad essi lascia facilmente la propria impronta.

In molti casi sono segni che restano intatti per milioni e milioni di anni, racchiusi nella roccia.

Anche e soprattutto le impronte dei vertebrati, come quelle scoperte nei pressi di Dogna da alcuni operai che eseguivano dei lavori di sistemazione idraulica in quel torrente. Lodevole la loro iniziativa di avvisare subito il personale del Museo di Storia Naturale presente nel territorio.

Fig. 91 – Le impronte di rettile della Val Dogna (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

Ecco un esempio per cercare di capire meglio la storia di queste impronte. È come se, aprendo il vostro diario dove segnate i compiti per casa, faceste con la punta della penna una serie di buchi sulla pagina di oggi.

Domani, dopodomani, dopodoman l'altro ancora, altre pagine di diario seppelliranno la vostra pagina che contiene le impronte che vi avete impresso.

Se molti anni dopo, andaste a cercare quel vecchissimo diario nella pila di diari scolastici che, uno sull'altro, avete riposto in uno scatolone giù in cantina, e trovandolo cominciaste a sfogliarlo, finireste per trovare proprio la pagina coi buchi che tanto tempo prima avevate fatto.

A guardarli vi sembrerebbe di tornare indietro nel tempo, nel momento in cui avevate la penna in mano e stavate facendo quelle particolari… impronte!

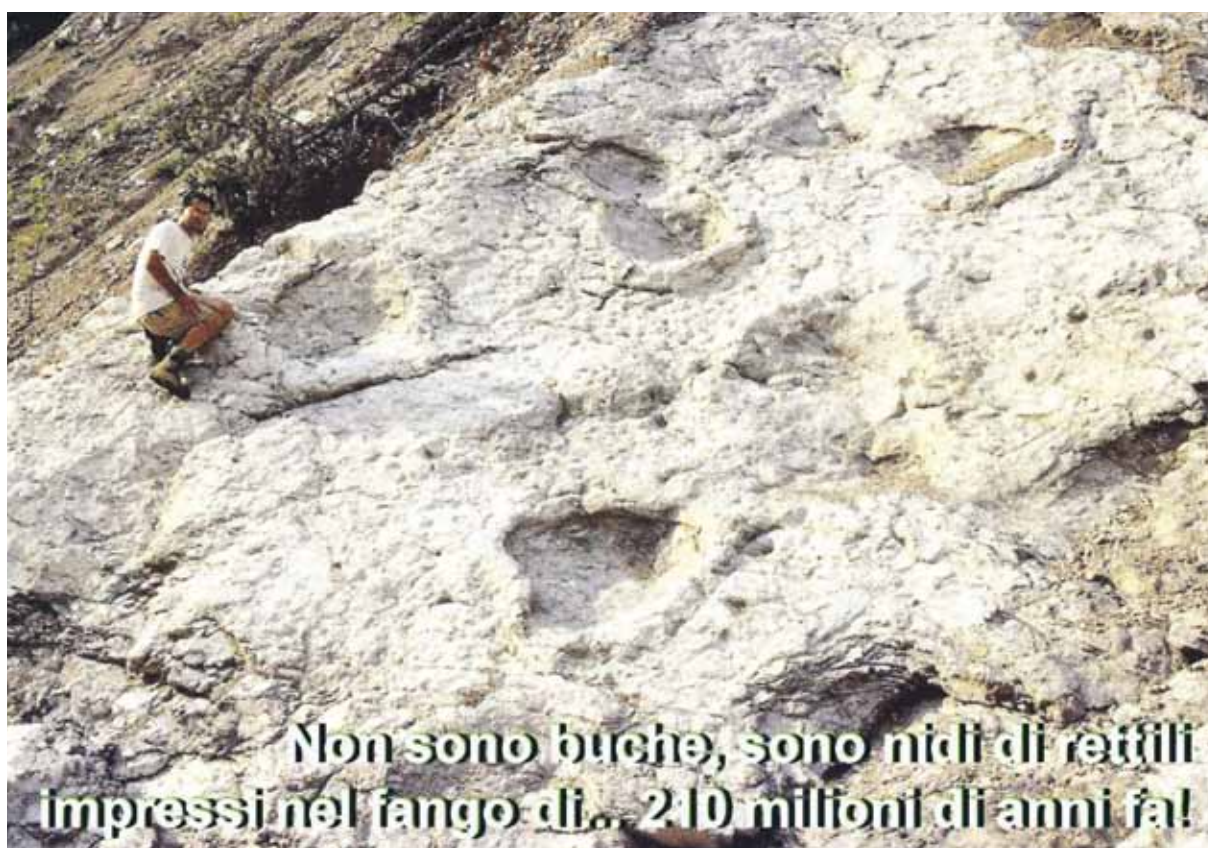



Fig. 92 – Nidi di rettili del Periodo Triassico superiore, impressi nel fango diventato roccia. Sono stati trovati nei pressi di Dogna (UD), Alpi Giulie (foto Archivio MFSN – Museo Friulano di Storia Naturale).

PERCHÈ – *"Perché questo strato di Dogna è così speciale?"* Perché conserva, praticamente intatte, non solo le piste lasciate da numerosi rettili erbivori (lunghi più di 2 m) che passeggiavano da quelle parti 210 milioni di anni fa, ma anche – *udite, udite!* – le impronte dei nidi che quei bestioni modellavano, scavandoli nel fango molle per poi deporvi le proprie uova.

Davvero questa è stata un'incredibile e rarissima scoperta!

GEOSITO 30 - CONOIDE DEI RIVOLI BIANCHI DI TOLMEZZO (UD)

Fig. 93 – Vedi pag. 110 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Il **conoide** di questo geosito è un grande "ventaglio di pietre" che si estende verso il fondovalle tra i Monti Amariana, Amarianute e Strabut. Sembra un'enorme mano aperta e immobile, appoggiata tra Tolmezzo, Illegio e Amaro.

QUANDO – Il "ventaglio di pietre" (conoide) dei Rivoli Bianchi si estende ai piedi del Monte Amariana. Continua a crescere da circa 18.000 anni, da quando i ghiacci hanno abbandonato la bassa Carnia e scoperto le rocce super-fratturate del Monte Amariana.

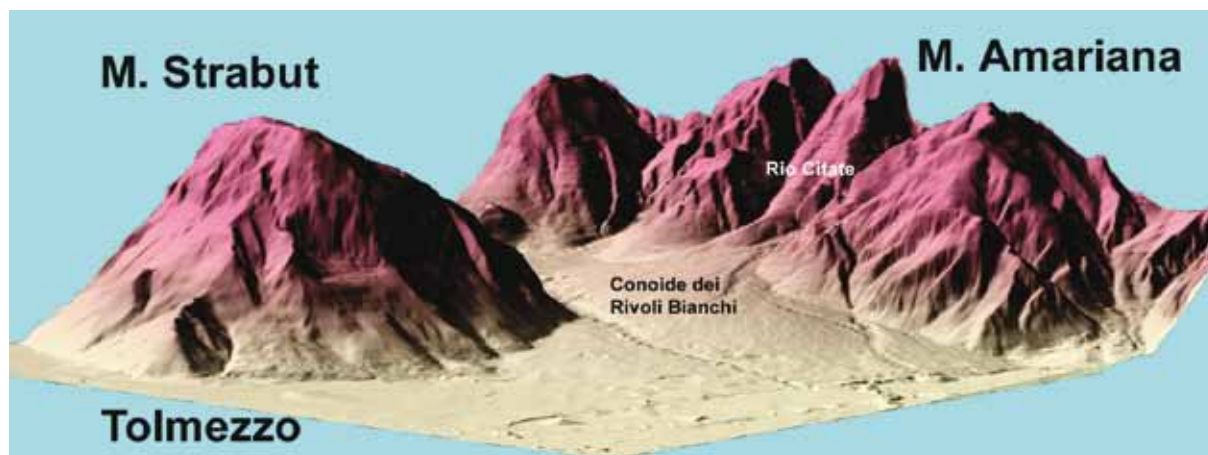



Fig. 94 – Il settore di Tolmezzo visto in 3D (ricostruzione virtuale di D. Garuti).

COME – Se urtaste una catasta… di uova, sapreste subito che fine farebbero i loro gusci. Andrebbero in mille frantumi, perché una delle loro caratteristiche è la fragilità. Anche tra i vari tipi di rocce ve ne sono alcuni particolarmente fragili: le dolomie, ad esempio. Il Monte Amariana è fatto tutto di dolomie (come le… Dolomiti, che non per caso si chiamano così). Le rocce che formano il Monte Amariana sono tutte dolomie stratificate.

Le potenti spinte geologiche le hanno riempite di fitte fratture, grandi e piccole! Da molte migliaia di anni le fragili rocce del Monte Amariana si stanno sgretolando. I frammenti crollano dalle ripide pareti rocciose finendo nel Rio Citate.

Ad ogni temporale il rio, solitamente in secca, si riempie d'acqua capace di portare fuori dalla montagna miliardi e miliardi di frammenti di roccia. Sono frammenti che, alla fine della loro corsa, sono abbandonati a formare quei caratteristici "ventagli di pietre" che in geologia sono chiamati **conoidi**.

Fig. 95 – Il Monte Amariana visto dalla strada che porta a Verzegnis (dal ponte sul Tagliamento).

PERCHÈ – Questi particolari "ventagli di pietre" (i **conoidi di deiezione**) si formano lì dove i corsi d'acqua, uscendo dalle montagne, si trovano di fronte spazi ampi, larghi e poco ripidi. Sono così soddisfatti di aver trovato un luogo per distribuire le loro pietre, faticosamente raccolte ad ogni piena, che finiscono per occuparlo tutto, con incredibile cura.

Provate a stendere in avanti il vostro braccio sopra il banco o sopra un tavolo. Aprite ora la mano allargando le cinque dita. Il braccio è il corso d'acqua (il Rio Citate) che esce dalla sua valle stretta e ripida, incassata tra le rocce. La mano aperta corrisponde invece alle pietre distribuite a ventaglio (il conoide dei Rivoli Bianchi). *"Dove?"* Proprio lì dove l'acqua, lasciata la montagna, ha trovato di fronte a sé – per la sua gioia – una zona più aperta e meno inclinata da occupare.

Fig. 96 – Il settore Nord del conoide.

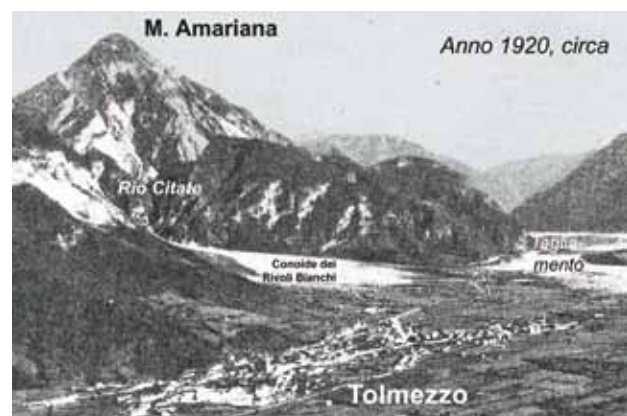



Fig. 97 – Il conoide quasi 100 anni fa.

GEOSITO 31 - CONOIDE DEL TORRENTE VEGLIATO (UD)

Fig. 98 – Vedi pag. 234 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Pochi, leggendo Torrente Vegliato, sanno dove si trova. Tutti invece, sentendo nominare Gemona, capiscono di quale zona sto parlando. Il Torrente Vegliato è quel piccolo corso d'acqua che lambisce la famosa cittadina pedemontana del Friuli centrale.

QUANDO – Questo perfetto ventaglio di detriti (chiamato dai geologi **conoide** a causa della sua caratteristica forma), portati e abbandonati dal Torrente Vegliato, ha cominciato a formarsi – come la gran parte dei conoidi alpini – appena i ghiacciai che coprivano l'alto e il medio Friuli si sono ritirati, il che avvenne circa 18.000 anni fa.

Fig. 99 – Panoramica sul Monte Chiampon e il paese di Gemona.

La crescita di questo conoide è durata probabilmente fino ai tempi storici, quando il corso del Torrente Vegliato è stato messo "sotto controllo". Ossia è stato – come si dice in questi casi – regimato attraverso la costruzione di argini e briglie.

L'operazione di regimazione si è resa necessaria affinché con le sue piene disastrose non potesse essere più libero di scorrazzare lì dove stava sorgendo Gemona.

COME – Il soggetto di questo geosito non è il Torrente Vegliato, ma il suo conoide. Occorre capire cos'è un *conoide* e poi diventerà chiaro anche perché può essere considerato… "suo". Un conoide è il ventaglio di detriti che un torrente abbandona poco prima di buttarsi in un corso più grande o in una zona con pendenza molto bassa o addirittura in un lago.

Ogni piena del corso d'acqua raccoglie i detriti rocciosi dalle zone a monte (massi, pietrisco, frammenti di roccia) e li riversa verso valle. Nel nostro caso le zone "a monte" sono rappresentate dal versante meridionale del Monte Chiampon che sovrasta Gemona. Per migliaia e migliaia di anni, per molte volte all'anno, ogni nuova piena del Torrente Vegliato ingrandiva il ventaglio di detriti, aggiungendovi nuovi sassi.

Ecco dunque la parentela che lega il Torrente Vegliato al "suo" conoide: sono praticamente come padre e figlio. In questo caso un figlio (il conoide) che, rispetto al padre (il Torrente Vegliato), è diventato un vero gigante. Piccolo torrente, gigantesco conoide! Sembra quasi un controsenso, eppure una ragione per tutto questo c'è.

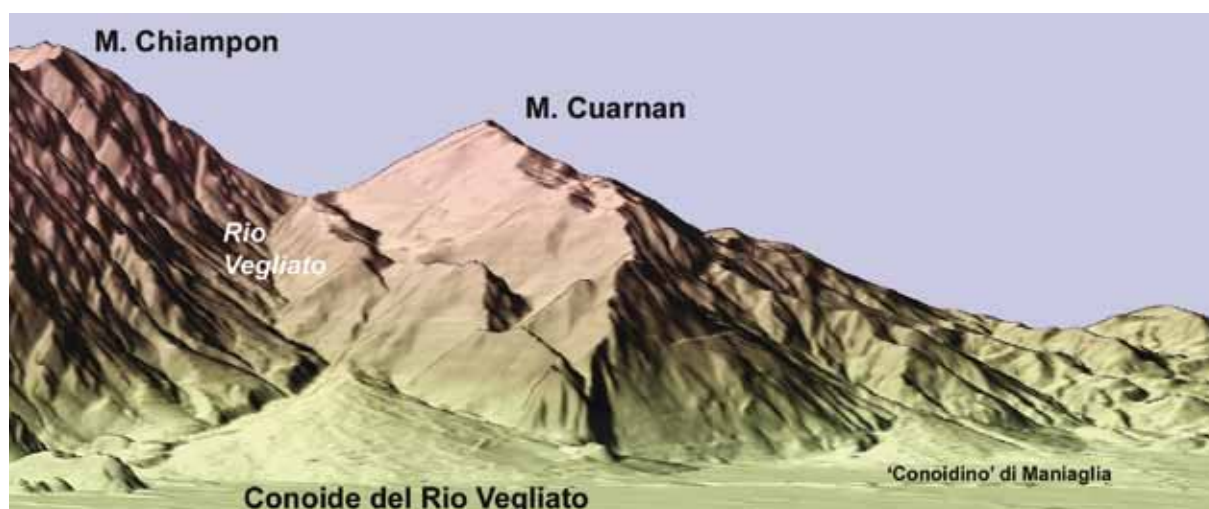



Fig. 100 – Il settore di Gemona visto in 3D (ricostruzione virtuale di D. Garuti).

PERCHÈ – Il volume di rocce (a pezzi, pezzettoni e pezzettini) che oggi forma il conoide sul quale è stata costruita Gemona, equivale al volume di rocce che sono state "tolte" dal Monte Chiampon! La ragione di tutto questo la troviamo nel *si deforma*.

Il Monte Chiampon, proprio lì dove lo incide il Torrente Vegliato, è attraversato da una **faglia** gigantesca, tra le più importanti del Friuli. Questa faglia è riuscita, nel corso dei milioni di anni della sua lunga attività, a frantumare la roccia in modo incredibile.

E una parete rocciosa ridotta in frantumi difficilmente "sta su", tanto che le piogge ancor oggi continuano a sgretolarla e a farne cadere i pezzi nel Torrente Vegliato il quale… li porta giù.

Rispetto ai primi tempi, oggi la vegetazione è riuscita a rivestire la base della parete fratturata rendendola meno "asportabile", con buona pace degli abitanti di Gemona.

GEOSITO 32 - MORENA DI TRICESIMO (UD)

Fig. 101 – Questo geosito non è presente nel volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – La potete vedere a Tricesimo, ma potreste trovare le stesse forme geologiche anche a Passons, a Fagagna, a Pagnacco, a San Daniele del Friuli...

QUANDO – L'origine di questa particolare forma risale a più di 20.000 anni fa. In quel tempo l'alto Friuli era rivestito dai ghiacci. Dalla Valle del Tagliamento e da quella del Fella scendevano due lingue glaciali che si univano all'altezza di Osoppo e da lì, sotto forma di una sola enorme lingua glaciale, arrivavano fino alle porte di Udine.

Fig. 102 – Porzione occidentale del grande anfiteatro morenico tilaventino (cioè... del Tagliamento).

COME – Il ghiaccio è una specie di nastro trasportatore che dalle montagne si muove verso la pianura scorrendo dentro le valli a velocità che possono raggiungere anche un metro al giorno. Come un nastro trasportatore, la lingua glaciale è capace di portare verso la sua zona frontale – lì dove la lingua finisce – tutto quello che le cade sopra (frane) e quello che "grattugia" sotto alla propria base.

E lì dove la lingua glaciale finisce, si accumula tutto il materiale trasportato. Nel caso della poderosa lingua glaciale del Tagliamento-Fella gli accumuli hanno raggiunto un'altezza massima di 150 metri. Una collina visibile da oltre 10 chilometri di distanza.

Fig. 103 – L'estensione dei ghiacciai che circa 20.000 anni fa coprivano l'alto Friuli.

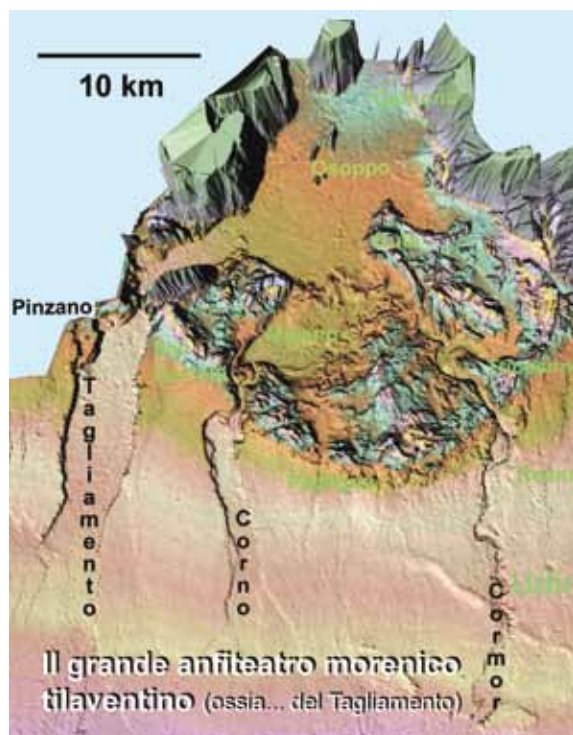



Fig. 104 – Sono gli archi morenici frontali del grande anfiteatro morenico tilaventino a raccontarci le posizioni dell'antica, enorme lingua glaciale del Friuli.

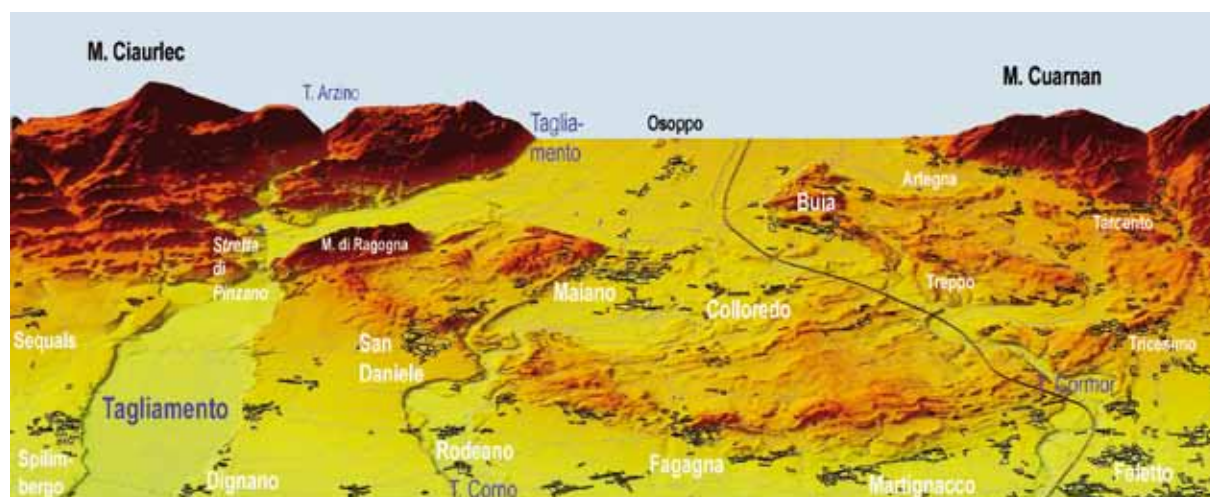



Fig. 105 – Oggi su quelle morene frontali sorgono alcuni dei paesi più caratteristici del Friuli centrale (ricostruzioni virtuali di A. Astori).

PERCHÈ – A ben vedere non si tratta di una sola collina, ma di una serie di numerose colline affiancate e disposte a semicerchio. Un semicerchio che è lungo ben 25 chilometri e che si estende da San Daniele a Tricesimo, collegando le Prealpi Carniche a quelle Giulie.

Quando, in macchina con i vostri genitori, salirete la Tresemane (la Strada Statale SS 13) e attraverserete Tricesimo, sappiate che i saliscendi che incontrate sono l'attraversamento dell'antico accumulo abbandonato circa 20.000 anni fa dal grande ghiacciaio del Tagliamento-Fella. Quell'accumulo glaciale dalla speciale forma a dosso che i geologi chiamano **morena frontale**.

GEOSITO 33 - COLLE DI OSOPPO (UD)

Fig. 106 – Vedi pag. 261 del volume 'Geositi del FVG'.

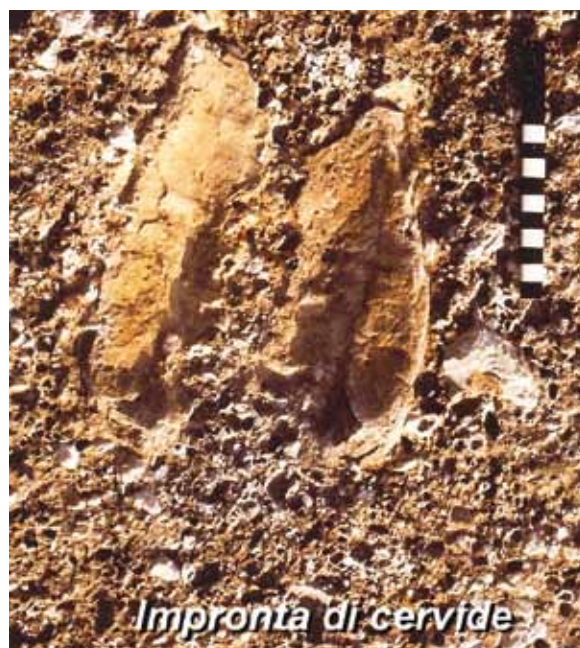
DOVE – Lungo la riva sinistra del Fiume Tagliamento, come una grande nave di pietra ormeggiata tra Osoppo e il Monte Brancot, fa bella mostra di sé il Colle di Osoppo. Un colle famoso tra i geologi.

QUANDO – Molto tempo fa, ben 5 milioni di anni or sono, si depositarono le rocce che oggi formano il colle. A quei tempi la Valle del Tagliamento esisteva già, ma era molto, molto più stretta di quella di oggi.

Fig. 107 – Panoramica sul Colle di Osoppo ripresa dalla rupe di Braulins. Sulla destra si scorge proprio il 'Puint di Braulins'.

COME – Sul fondo dell'antichissima valle dell'antichissimo Tagliamento si depositavano proprio quelle ghiaie, sabbie e fanghiglie che oggi, cementate e indurite dal tempo, vediamo e tocchiamo salendo la strada che porta in cima al Colle di Osoppo.

C'è da chiedersi com'è possibile che quelle stesse rocce fossero un tempo, ben 5 milioni di anni fa, il fondo di una valle e oggi si siano trasformate in una piccola montagna.

Questa volta la *magìa* l'hanno fatta i fiumi e i ghiacciai che, a forza di scavare sulla destra e sulla sinistra di Osoppo... hanno finito per scolpire il suo colle.

Figg. 108, 109 – Le orme del Colle di Osoppo. La barretta graduata misura 15 cm.

PERCHÈ – Il Colle di Osoppo è famoso per un'altra ragione, ancora più affascinante. Sugli strati sabbioso-ghiaiosi che danno bella mostra di sé in cima al colle, in quella parte meridionale che si affaccia sull'abitato di Osoppo, si possono osservare le impronte (rarissime) lasciate da tre equidi, da un antichissimo cervo e addirittura da un piccolo rinoceronte, tutti passati di là intorno a 5 milioni di anni fa!

Si spostavano verso Nord-Est, verso... Gemona (che ancora, naturalmente, non esisteva). Camminavano sui depositi fluviali del tempo, ancora molli, e sotto un clima nettamente più caldo rispetto a quello di oggi.

Fig. 110 – Altre impronte visibili sul Colle di Osoppo. La barretta è lunga 15 cm.

GEOSITO 34 - DEFORMAZIONI ALPINE DEL MONTE SAN SIMEONE (UD)

Fig. 111 – Vedi pag. 162 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Queste incredibili deformazioni sono visibili guardando la montagna da Venzone, paese che sta di fronte al Monte San Simeone e dal quale è separato dal corso del Tagliamento.

QUANDO – Tutto è avvenuto tra 15 e 5 milioni di anni fa, quando lo scontro titanico tra Africa ed Europa ha dato proprio in Friuli i suoi più poderosi e incredibili effetti.

COME – Il Friuli a quei tempi si comportava come una povera, grande noce stretta e stritolata nella morsa di un gigantesco schiaccianoci formato da Africa ed Europa in reciproca, lenta (ma terribile!) rotta di collisione. Come tutte le noci, anche questa alla fine si frantumò.

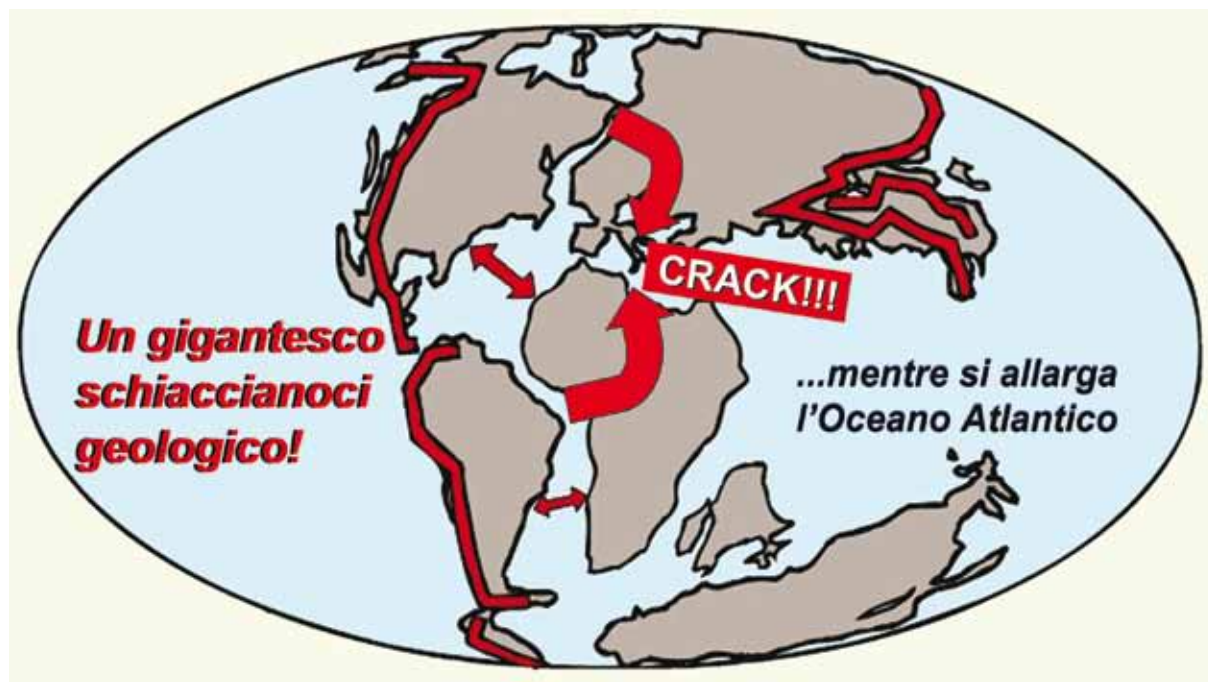



Fig. 112 – L'Oceano Atlantico nasce e si allarga, spostando Africa ed Europa che vanno in… rotta di collisione. Dallo scontro nascono le Alpi.

Le sue rocce (sì, perché non dovete dimenticare che il Friuli sotto la sua superficie sulla quale vi muovete, spostate e viaggiate, è fatto – anche in profondità – di chilometri e chilometri di rocce, perlopiù ben stratificate), le sue rocce – stavo dicendovi – furono così spinte e così schiacciate dalla furia di Africa ed Europa, che prima si spezzarono lungo superfici inclinate e poi si affastellarono come gigantesche tegole o come enormi elenchi telefonici spinti uno sull'altro.

Con questo meccanismo il Monte San Simeone dal 1950 all'anno del terremoto (era il 1976), si è sollevato di ben 18 centimetri!

Figg. 113a, b, c – Tre "esempiempirici" per cercare di capire delle cose difficili…

PERCHÈ – *"Perché mai il Monte San Simeone è così caratteristico, geologicamente parlando?"* Proprio perché è una montagna fatta di rocce ben stratificate che riescono a mostrarci – lungo una parete rocciosa continua, lunga quasi 3 chilometri – gli effetti dello "schiaccianoci geologico". Sono effetti incredibili, come l'affastellamento di enormi pacchi di rocce (le "tegole geologiche") spinti e piegati uno sull'altro. È uno schiaccianoci che sta continuando a deformare il Friuli – anche se con meno forza e furia di un tempo – e a sollevare le montagne, come i recenti terremoti ci raccontano.

Fig. 114 – Un altro "esempiempirico"…

Fig. 115 – Il Monte San Simeone visto da Venzone… è tutto rocce e gran vegetazione!

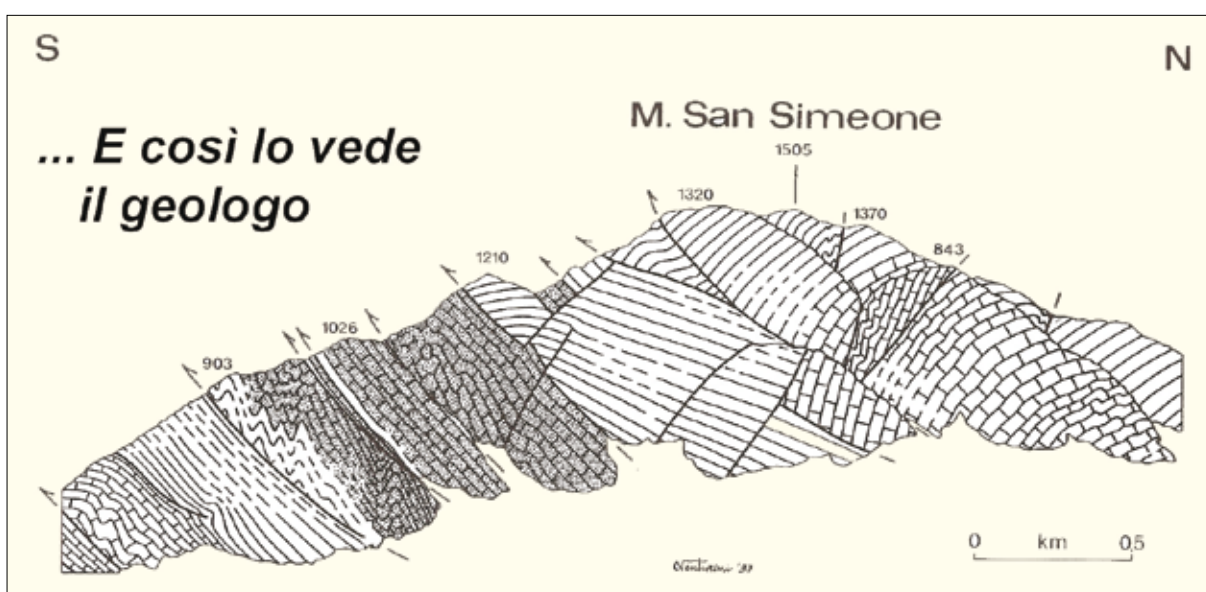



Fig. 116 – È sempre il Monte San Simeone, ma ho segnato la stratificazione e tolto la vegetazione.

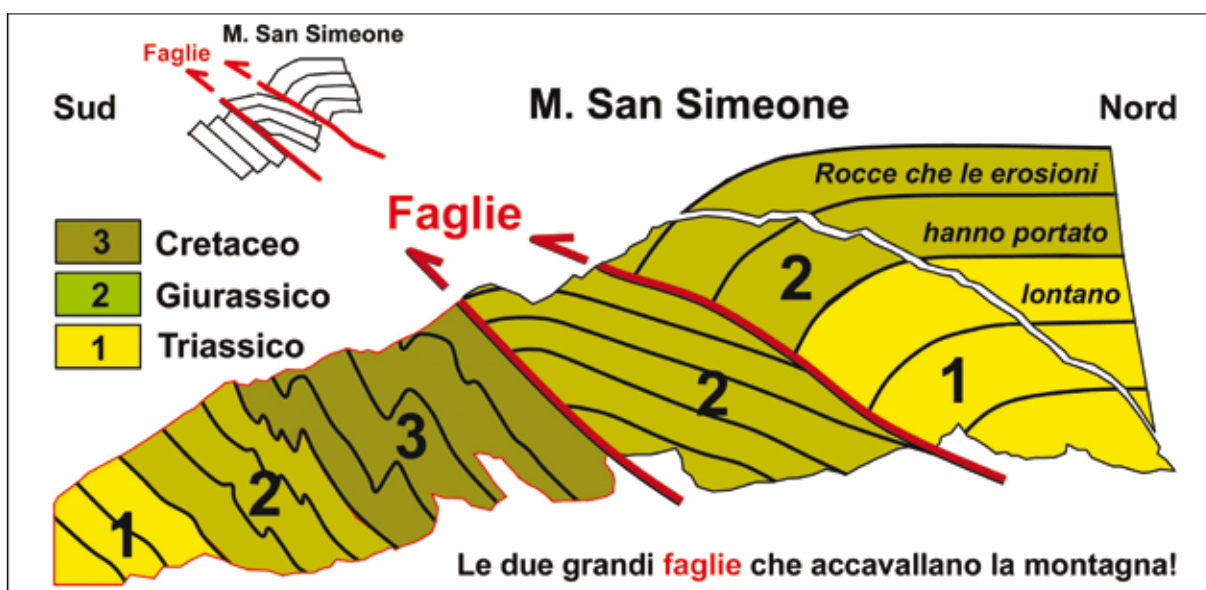



Fig. 117 – È ancora il San Simeone, ma con questa semplificazione…vedete molto meglio il grande piegone!

GEOSITO 35 - RETTILI VOLANTI TRIASSICI DELLA VALLE DI PREONE (UD)

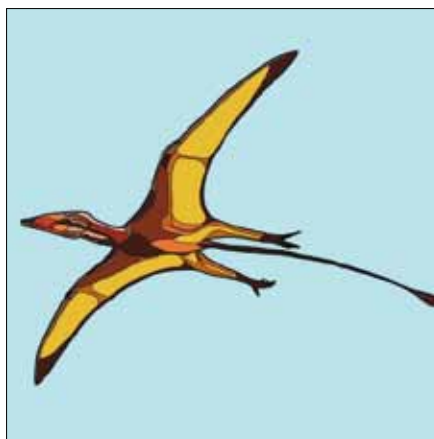



Fig. 118 – Vedi pag. 154 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Percorrendo l'alta Valle del Tagliamento, dopo Enemonzo e prima di Socchieve, un bivio conduce a Preone. Da lì una comoda strada risale la valle del Rio Seazza raggiungendo in breve le rocce di questo particolare geosito.

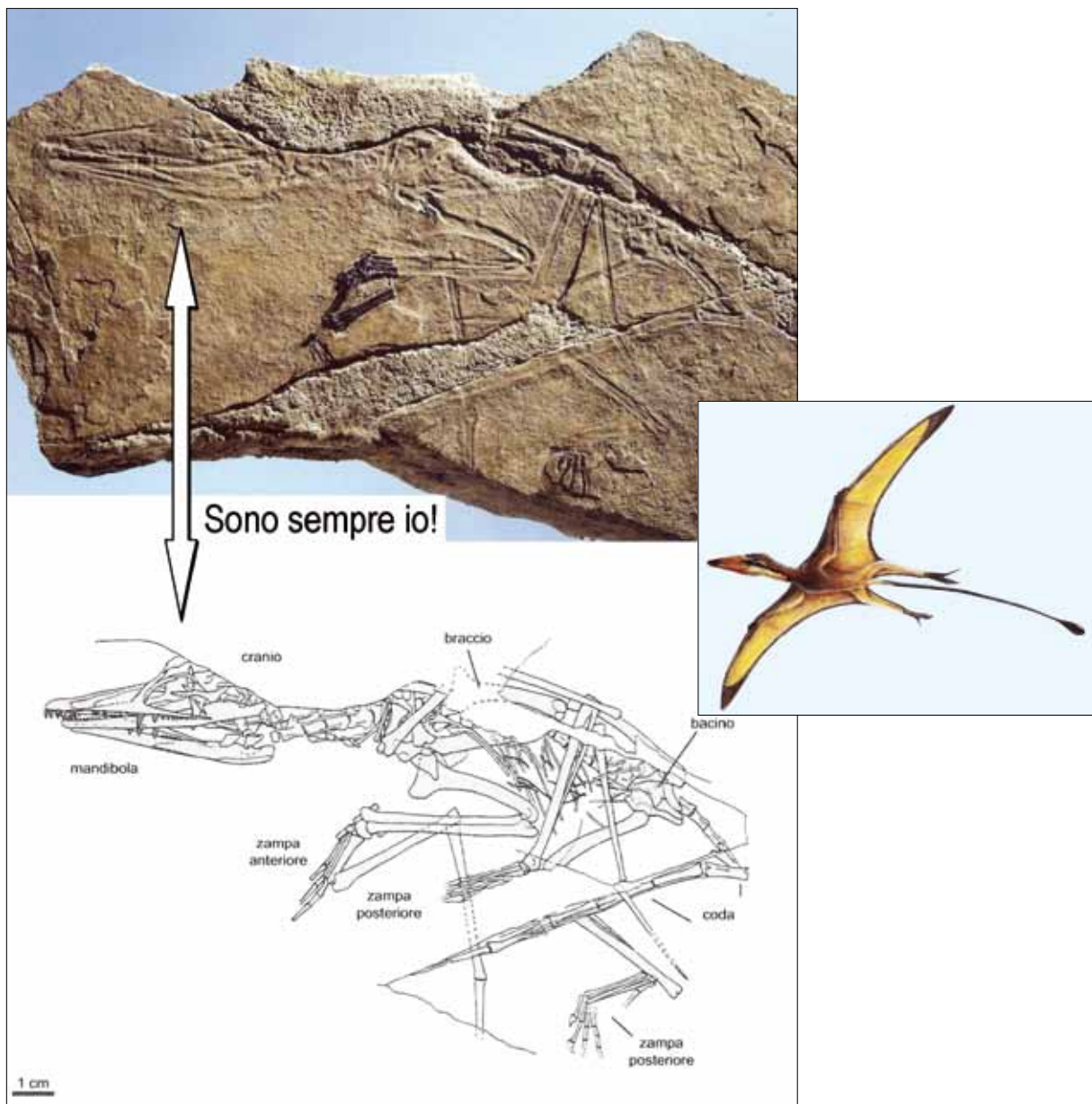
QUANDO – I numerosi, incredibili e talvolta rarissimi fossili raccolti in questo geosito ci riportano ad una storia antica di 210 milioni di anni, risalente alla fine del Periodo Triassico.

Figg. 119a, b – Rettile del Triassico superiore (foto Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

COME – La ricchezza di fossili è dovuta al particolare mare che accoglieva i resti degli organismi che vivevano in esso o nelle sue vicinanze. Un mare che, grazie alla sua media profondità (200-300 metri), aveva dei fondali che non risentivano delle turbolenze del moto ondoso prodotto dalle frequenti tempeste tropicali.

Così, nella quiete e nel buio di quel mare, potevano depositarsi fittissimi strati millimetrici di fango. Gli scheletri degli organismi che in quelle acque morivano o che lì venivano trasportati dalle correnti, si accumulavano sui fondali fangosi. Il successivo strato di fango poi li ricopriva preservandoli.

Col tempo i fanghi sarebbero diventati roccia e i resti degli organismi si sarebbero trasformati… in fossili eccezionali!

PERCHÈ – *"Perché questo geosito è così famoso non solo in Italia ma nel mondo intero?"* Perché tra i suoi numerosissimi fossili (pesci, crostacei, molluschi, piante terrestri...) si trovano anche i resti, perfettamente conservati, dei **rettili volanti** tra i più antichi mai comparsi sulla Terra.

Figg. 120a, b – Sorvolando Preone! Disegno di L. Panzarin (Archivio MFSN - Museo Friulano di Storia Naturale).

GEOSITO 36 - FRANA DI BORTA (UD)

Fig. 121 – Vedi pag. 105 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Quanto ancora resta di questa frana colossale lo dovete cercare lungo il versante destro della Valle del Fiume Tagliamento, qualche chilometro a Sud-Ovest di Ampezzo.

QUANDO – Accadde tutto in un attimo: era la notte del 15 agosto 1692 (quasi esattamente 200 anni dopo la scoperta dell'America, avvenuta il 12 ottobre 1492).

COME – Improvvisamente un enorme pacco di rocce che formava la parte alta del Monte Auda scivolò con un boato terrificante verso il fondovalle. La quantità di rocce che, dopo un rotolio furibondo, arrivò nel Tagliamento fu immensa. Può essere paragonata al volume occupato da 100 grandi edifici scolastici messi insieme.

Dopo una corsa lunga un chilometro, tutta in ripida discesa, l'ammasso di rocce franato si abbattè sul paesino di Borta, fermandosi infine nel Tagliamento. L'accumulo che si formò nel fondovalle era alto 100 metri: come il campanile di San Marco a Venezia!

Per un secolo le acque del Tagliamento furono bloccate dall'ostacolo e si formò un lago lungo 7 chilometri. Il lago "morì" quando una piena più violenta delle precedenti si riversò nelle sue acque e sfondò l'ostacolo creato dalla grande frana.

PERCHÈ – Si pensa che a fare "perdere l'equilibrio" alle rocce che incombevano sul paese possa essere stata una scossa di terremoto o delle intense piogge, oppure entrambe le ragioni insieme. Le cronache del tempo non lo raccontano.

La cosa più terribile fu che lungo la direzione dell'immenso crollo, nei pressi del Tagliamento, sul fondo della valle, proprio lì dove ancora oggi si può vedere (coperto dalla vegetazione) quello che resta del ciclopico accumulo di frana, c'era un intero paese!

I suoi abitanti di allora (63 vittime, solo due si salvarono) sono ancora lì sotto, seppelliti tra i resti delle loro case distrutte o spazzate via dalla furia di quella frana, precipitata a valle più di 300 anni fa.

GEOSITO 37 - ORME DI DINOSAURI A CASERA CASAVENTO (PN)

Fig. 122 – Vedi pag. 176 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Queste orme sono visibili nella zona di Claut, a poche centinaia di metri dalla Casera Casavento, lungo il torrente chiamato Ciol de la Gialina. Ci troviamo a quota 1000 metri sul livello del mare.

QUANDO – Le orme, ma meglio sarebbe dire… l'orma, dato che la seconda si è conservata solo in parte sul bordo di un grande masso, risalgono al Triassico superiore, poco più di 200 milioni di anni fa.

COME – L'impronta principale, ben conservata, è lunga 35 cm e larga 23 cm. Il bestione che col suo peso l'ha prodotta era un rettile alto come un uomo di media statura. Camminando sulle fanghiglie ricche di alghe delle lagune del tempo, ad ogni passo affondava nella melma coperta da pochi centimetri d'acqua. In questo modo ha lasciato il segno inequivocabile del proprio passaggio. I sedimenti, poi trasformatisi in roccia, hanno conservato le sue impronte tramandandole intatte fino a noi.

PERCHÈ – Chi ha lasciato le impronte stava camminando sui fanghi di una laguna dalle acque molto basse *(si forma)*. Poi la successione di strati che le conteneva è stata sollevata a 1000 m di altezza dalle compressioni causate dallo scontro tra Africa ed Europa *(si deforma)*. Infine l'erosione del torrente ha inciso e scavato le rocce *(si modella)* facendone cadere un blocco nell'alveo del corso d'acqua.

Se guardate bene la figura, riuscirete anche capire quale fine farà il povero blocco con le impronte. Le sue fratture si allargheranno con il gelo e il disgelo riducendolo in pezzi. Alla fine una piena del torrente se li trascinerà via.

Gli urti finiranno poi per trasformare i blocchi spigolosi (pietrisco) in ciottoli arrotondati (ghiaie). E tra qualche secolo delle orme non resterà più nulla.

Fig. 123 – Le impronte del dinosauro.

GEOSITO 38 - FRANA DEL VAJONT (PN)

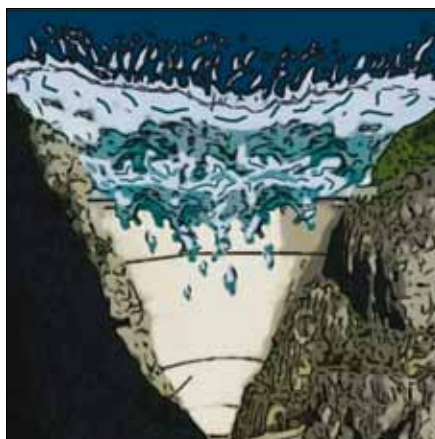



Fig. 124 – Vedi pag. 172 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Tutto accade lungo la Valle del Vajont, nel tratto prossimo al confine tra Friuli e Veneto (provincia di Belluno). La tragedia che ne derivò colpì con uguale drammaticità tanto i territori friulani quanto quelli veneti, provocando quasi 2.000 morti.

www.vajont.net

QUANDO – Erano le 22.40 del 9 ottobre 1963. Ai sopravvissuti fu evidente la gravità della situazione fin dai primi istanti successivi all'immane tragedia causata dall'immensa frana. Nel buio di quelle concitate ore tutti però erano convinti che fosse crollata la diga.

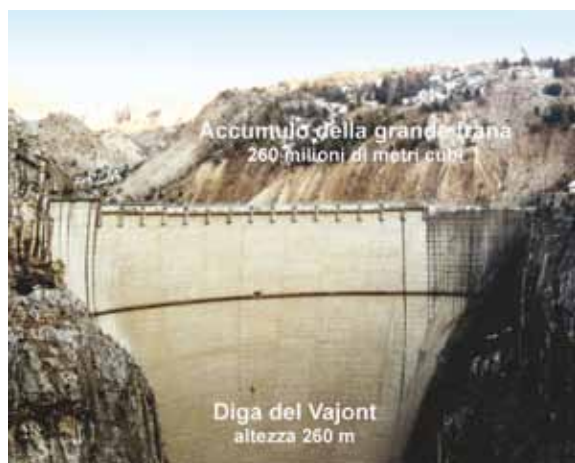



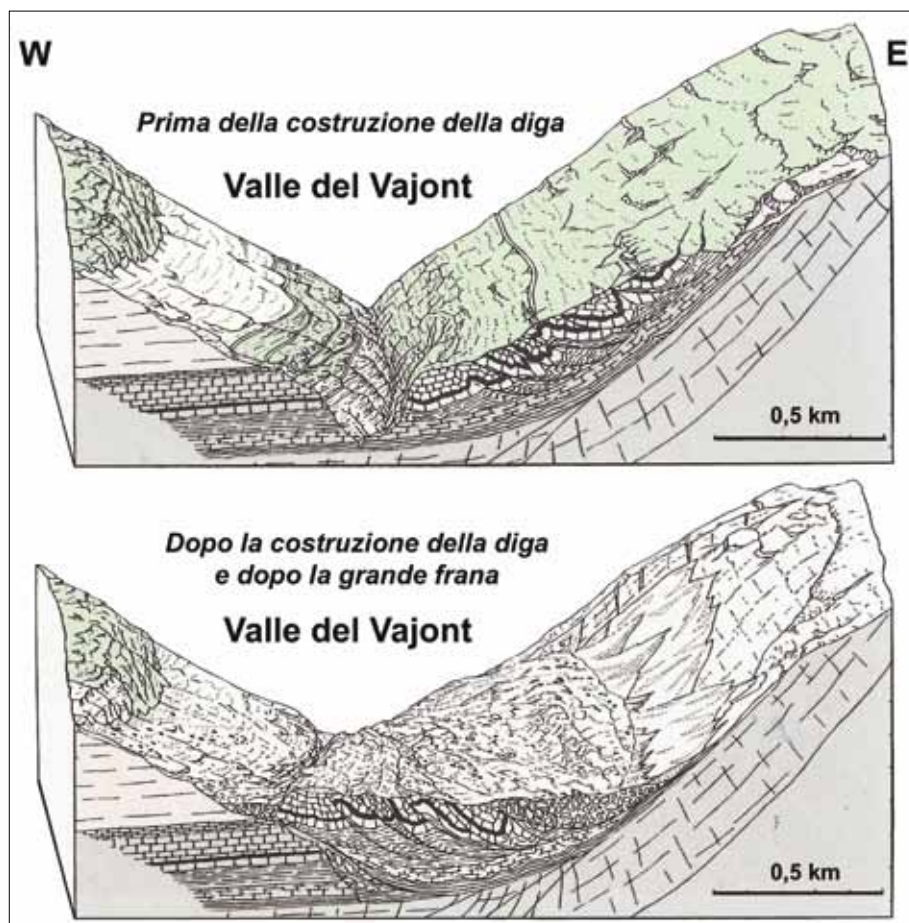
Fig. 125 – Così appare la diga del Vajont dalla strada che parte da Longarone (BL) e risale la montagna.

Alle luci dell'alba, ai sopravvissuti e ai soccorritori, apparvero due cose entrambe incredibili: una diga ancora intatta e una cittadina che, con le sue numerose borgate, non esisteva più, sostituita da un mare di fango e detriti.

COME – Un pezzo di montagna – il Monte Toc – iniziò a scivolare verso il fondo della vallata. Così, come farebbe una saponetta appoggiata sopra ad un piano inclinato e bagnato. Era notte e la zona interessata dalla corsa dell'ammasso roccioso che scendeva con un boato era disabitata.

Eppure, nonostante questo, nemmeno dieci minuti dopo l'inizio del gigantesco crollo 2.000 persone non esistevano più, uccise da quella stessa frana. *"Com'era stato possibile se la zona era disabitata? Cos'era potuto accadere perché si compisse una tragedia così grande?"*

Innanzi tutto guardiamo meglio il pezzo del Monte Toc che stava franando: non si trattava di un cubetto di roccia, ma di un prisma lungo 3 chilometri, largo 1 chilometro e spesso oltre 200 metri.

Poi c'è un altro particolare. Pochi mesi prima era stata ultimata la costruzione della diga più alta d'Europa che aveva trasformato la Valle del Vajont in un lago grande e profondissimo. Fu così che l'ammasso roccioso si riversò nelle acque del bacino idroelettrico.

Figg. 126a, b – Un prima e un dopo separati da un'immane tragedia.

Con prepotenza prese il posto dell'acqua che fu letteralmente espulsa dal lago a una velocità incredibile. La prima, tragica ondata risalì con violenza il lato opposto della valle, di fronte al Monte Toc.

Prima devastò i paesi di Erto e Casso uccidendo 347 persone. Poi, accompagnata da un boato, la massa liquida scavalcò la diga con estrema facilità (e la diga restò intatta!). Dopo un salto nel vuoto di 260 metri, capace di darle ancor maggiore forza mortifera, spazzò via la cittadina di Longarone, situata sulla sponda destra del Fiume Piave.

Ai soccorritori, la mattina dopo, al sorgere del sole, apparve un paesaggio spettrale. Un mare di fango e detriti copriva quello che fino alla sera prima era stato un centro abitato fiorente e pieno di vita.

PERCHÈ – La causa dipese dalla Natura, ma fu l'Uomo a far partire ed accelerare il conto alla rovescia verso la distruzione finale. La Natura organizzò le rocce stratificate del Monte Toc, dando loro un'inclinazione verso il fondo della vallata.

Sempre la Natura aveva fatto in modo che gli strati più bassi fossero di materiale argilloso e quelli soprastanti di pesante roccia compatta.

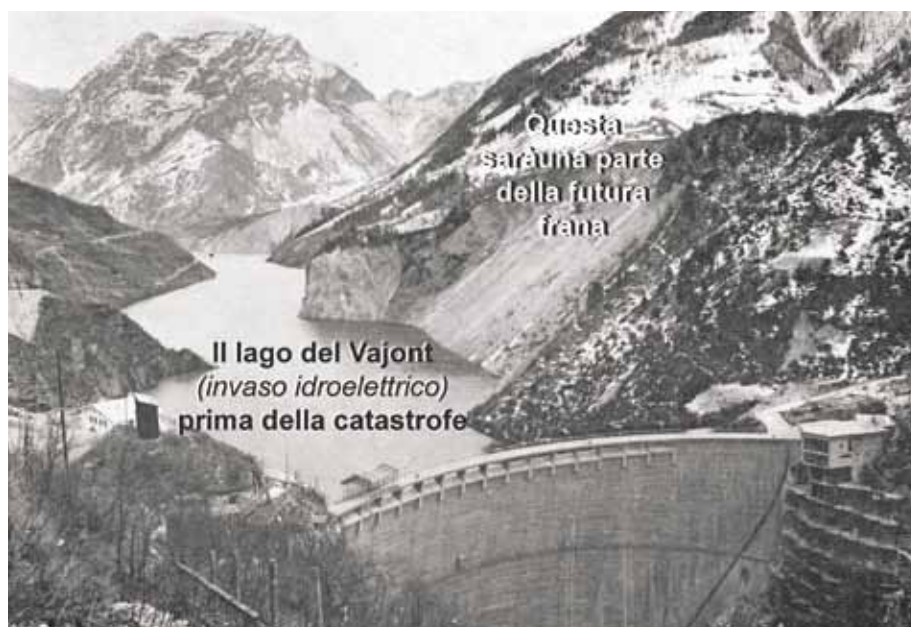



Fig. 127 – La catastrofe era imminente (foto storica).

L'Uomo invece si incaricò di riempire quella valle di acqua.

L'acqua rammollì gli strati di argilla che stavano alla base e reggevano il peso dello spesso pacco di rocce che poi sarebbe franato.

Gli strati argillosi assorbirono l'acqua del lago e si trasformarono in una speciale, viscida saponetta.

Fig. 128 – La catastrofe era appena accaduta (foto storica).

Il resto è la cronaca di una tragedia che poteva essere evitata. Senza l'acqua avremmo sì avuto la frana, magari tra qualche secolo. Il fondo della valle l'avrebbe accolta con un boato, si sarebbe momentaneamente interrotto un collegamento stradale e tutto sarebbe finito lì. Invece c'era il lago…

GEOSITO 39 - CAMPANILE DI VAL MONTANAIA (PN)

Fig. 129 –
Vedi pag. 164
del volume
'Geositi del FVG'.

DOVE – Naturalmente questo geosito si trova in Val Montanaia. *"Ma questa valle... dov'è?"* A Nord-Ovest di Maniago, nel cuore delle Prealpi Carniche, verso il confine con il Veneto.

QUANDO – La roccia di cui è formato il Campanile - una spina di roccia alta come un grattacielo di 100 piani! - si è formata nel Triassico superiore, strato su strato, in una calda laguna tropicale. Invece l'età di formazione di questo caratteristico torrione roccioso è molto più recente, dato che risale circa all'ultimo milione di anni.

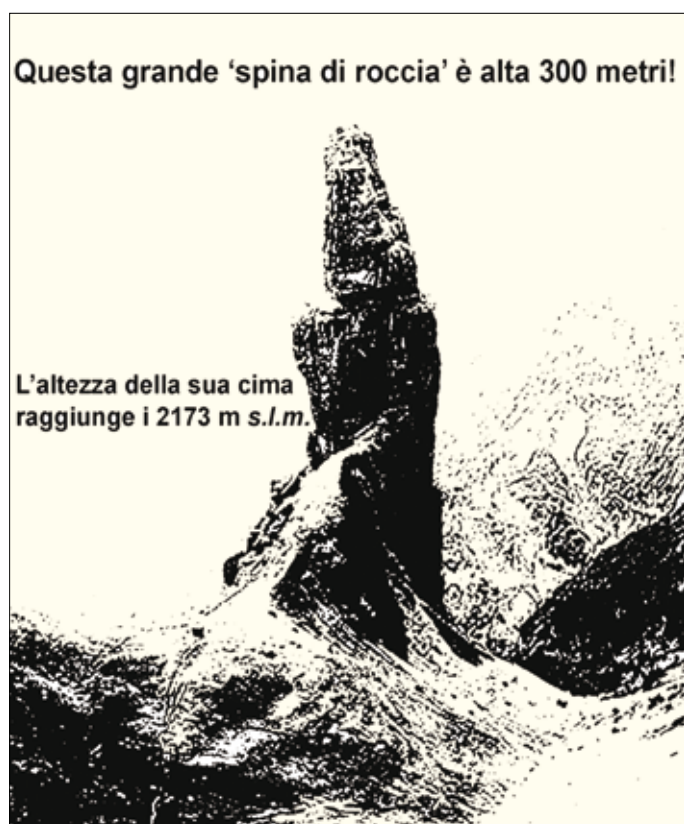



Fig. 130 – Il caratteristico campanile di roccia.

COME – Un tempo, prima di 1 o 2 milioni di anni fa, le rocce stratificate che formano questo campanile roccioso erano tutt'uno con quelle delle vicine montagne.

Poi, con l'alternarsi dei ghiacciai, porzioni di roccia sempre più ampie sono state frantumate e portate via *(si modella)*, fino a lasciare un ultimo resto, proprio nel mezzo della valle: lo spettacolare Campanile di Val Montanaia.

PERCHÈ – È molto famoso tra gli scalatori. La sua cima fu conquistata per la prima volta nel 1902 e ancora oggi è una meta famosa per alpinisti esperti.

GEOSITO 40 - ROCCE TRIASSICHE DEL MONTE BIVERA (UD)

Fig. 131 – Vedi pag. 82 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Tra Forni di Sotto e Sauris c'è una montagna famosa per la sua bellezza e per le storie geologiche racchiuse nei propri strati. Si chiama Monte Bivera e con i suoi 2.473 metri di altezza svetta su tutte le cime circostanti.

QUANDO – I suoi pacchi di rocce sembrano enormi libri inclinati, appoggiati uno sopra l'altro. Ogni libro è diverso dal precedente. Tutti insieme ci portano indietro nel tempo fino al Periodo Triassico. Per ascoltare i racconti delle rocce è sufficiente sfogliarle, strato dopo strato, alla ricerca di quanto hanno saputo conservare al loro interno, tramandandolo fino a noi attraverso le centinaia di milioni di anni.

Fig. 132 – Panoramica da Est sul monte più noto della zona di Sauris (foto di B. Figus).

COME – Indubbiamente, tra le tante informazioni sul passato che le rocce contengono, i fossili sono le più appassionanti, attraenti, coinvolgenti ed evocative. I più diffusi e frequenti fossili di questa montagna dalle pareti a strapiombo, sono i resti di conchiglie (gusci grandi e piccoli di organismi). Il Monte Bivera racchiude e conserva per noi gli spettacolari resti del lontano passato del nostro territorio.

PERCHÈ – Le rocce affascinano perché sono come fotografie tridimensionali capaci di mostrarci il lontanissimo passato del pianeta Terra. Alcuni dei grandi pacchi di rocce del Monte Bivera ci parlano di barriere coralline tropicali e dei loro mari dalle acque basse e calde.

Invece, altri pacchi di rocce di quella stessa montagna ci raccontano come, col passare del tempo, queste scogliere del Periodo Triassico furono agitate da terremoti di incredibile potenza che lentamente le fecero sprofondare, finendo per "annegarle".

Una volta sprofondate, le rocce della barriera corallina ormai "morta" furono… sepolte sotto nuovi strati. Si trattava di strati rossastri molto differenti da quelli della precedente scogliera.

Questo è ciò che è avvenuto tra 240 e 230 milioni di anni fa nel settore del Monte Bivera. Le sue rocce, con i numerosi fossili che oggi spuntano dai suoi strati, ci riportano magicamente nei mari di quel tempo e ci raccontano i cambiamenti del territorio.

Fig. 133 – Il caratteristico pacco di strati rossi che, lungo la parete del Monte Bivera, separa due spessi 'libri di rocce' di colore grigio chiaro (foto di I. Pecile).

Questi caratteristici strati rossastri sono stati studiati e denominati Formazione del Monte Bivera dal geologo Giulio Pisa, dell'Università di Bologna, che su questa montagna morì assieme al collega Riccardo Assereto e al suo giovane figlio, colpiti da una frana causata da una violenta scossa sismica. Erano le 11.30 del 15 settembre 1976.

GEOSITO 41 - MINIERA DI CARBONE DI CLUDINICO (UD)

Fig. 134 – Vedi pag. 354 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Lungo la Valle del Torrente Degano (Canale di Gorto) tra il corso d'acqua e il paese di Cludinico, appena a Sud di Ovaro, la montagna è stata bucata dall'Uomo come un formaggio groviera.

Pensate, se voleste percorrere tutte le anguste gallerie, scavate nella roccia a colpi di espolsivo e di piccone durante i 100 anni di attività della miniera, dovreste camminare per ben 145 chilometri! Sarebbe come dire la distanza, in linea d'aria, tra il punto più settentrionale della Regione Friuli Venezia Giulia (il M. Fleons, a Nord di Forni Avoltri) e quello più meridionale (il Valico di Rabuiese, presso Trieste).

www.minieradicludinico.it

QUANDO – La **miniera di carbone** fu aperta nel XIX secolo (1855) e cessò definitivamente la sua attività estrattiva esattamente un secolo dopo, nel 1956.

In questo caso il "quando" si può riferire anche all'età geologica dei livelli di carbone, che si generarono nel lontano Triassico, circa 225 milioni di anni fa.

COME – I livelli di carbone estratti a Cludinico sono numerosi; hanno spessori variabili tra i pochi decimetri e il metro.

Tra un livello all'altro si intercalano strati rocciosi depositati in un antico mare lagunare basso e caldo.

"Oggi sono carbone e roccia ma un tempo, 225 milioni di anni fa, che cos'erano?"

Fig. 135 – Interno della miniera. Più di ogni altra immagine, questa foto testimonia i sacrifici quotidiani dei minatori che estraevano il carbone con l'uso del piccone.

Gli strati di carbone erano delle foreste tropicali lussureggianti che coprivano ampie pianure e baie deltizie affacciate su un mare del Periodo Triassico (Carnico). Si trattava di generazioni e generazioni di piante che vivevano e morivano accatastandosi una sull'altra. *"E le rocce tra gli strati di carbone, cosa c'entrano?"*

Ogni po' di tempo il livello del mare si innalzava di qualche metro riuscendo a trasformare parte della pianura coperta da foreste in una laguna dalle acque basse. A quel punto, le piante lì non potevano più crescere e sopra i loro resti si depositavano delle fanghiglie marine in strati sottili: col tempo si sarebbero indurite trasformandosi nelle rocce che oggi si intercalano agli strati di carbone!

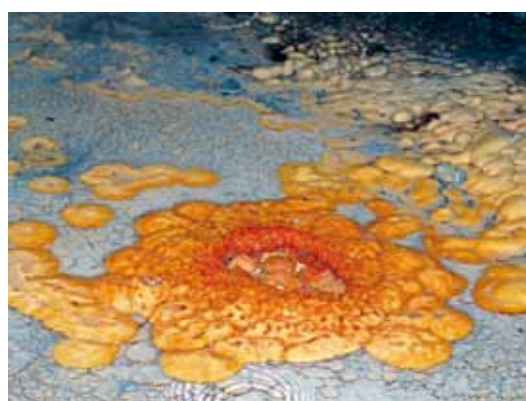
Poi, il livello del mare cominciava a calare di qualche metro e la laguna tornava a trasformarsi in pianura e... di nuovo in foresta! E la storia poteva ricominciare.

Figg. 136, 137 – (Sopra). Piccole concrezioni carsiche che abbelliscono l'ambiente della miniera, tetro ma al tempo stesso pieno di fascino (per chi non deve lavorarci giorno e notte!).

Fig. 138 – (A sinistra). Ingresso al tragitto illuminato della miniera, reso percorribile anche alle scolaresche.

PERCHÈ – *"Perché la miniera di Cludinico, chiusa ormai più di cinquant'anni fa, nell'ultimo decennio è diventata famosa anche oltre i confini regionali?"* Perché recentemente un gruppo di benemeriti volontari ha pensato bene di rendere visitabili, accompagnati da guide locali, due dei 150 chilometri originari di gallerie.

Il recupero ai fini culturali, didattici e turistici della miniera – chiamata Creta dell'Oro – assieme all'apertura di un piccolo ma interessantissimo museo collocato all'ingresso del paese, ricrea l'incredibile vita dei 1500 minatori dei secoli scorsi e le ferree regole che organizzavano il lavoro e garantivano l'efficienza.

GEOSITO 42 - CRETA FORATA (UD)

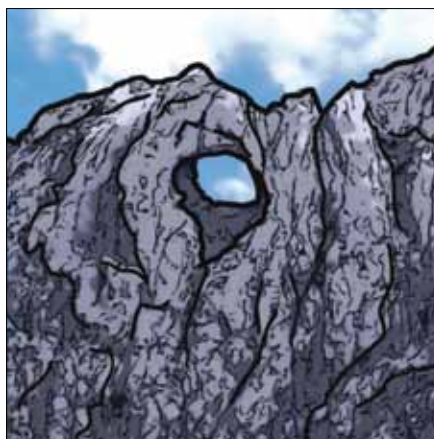



Fig. 139 – Vedi pag. 75 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questo geosito è collocato proprio sul confine tra il Friuli e il Veneto, lungo il crinale roccioso che separa la Val Pesarina dal Vallone della Creta Forata. Crinale roccioso che porta verso Cima Sappada e Forni Avoltri.

QUANDO – La formazione di questo grande "buco nella roccia" potrebbe, con ogni probabilità, risalire a circa 18.000 anni fa, quando si sciolsero e scomparvero i grandi ghiacciai che rivestivano le montagne alpine.

COME – A ben vedere si tratta proprio di una montagna… bucata da parte a parte! È così bucata che a guardarla dal basso sembra un gigantesco ago avvolto dalla roccia e trasformato anch'esso in roccia dolomitica.

Il "buco" corrisponde alla cruna dell'ago. Il grande foro che passa da parte a parte la sottile cima rocciosa ha un diametro di oltre 15 metri. Quando accade che dietro al buco tondo della roccia si stagli l'azzurro cupo del cielo, sembra proprio che la montagna abbia un grande, inquietante occhio privo di pupilla che ti sta fissando con molta, moltissima attenzione.

PERCHÈ – È stata la fitta fratturazione della roccia dolomitica, assieme alla pressione dei ghiacci su quel punto particolare (più debole delle altre porzioni di roccia che gli stavano vicino), a permettere lo sfondamento della parete rocciosa e la formazione del grande foro che ha dato il nome alla montagna che gli sta accanto: la Creta Forata.

Fig. 140 – Sempre lui: il "buco nella roccia" che dà il nome alla Creta Forata.

GEOSITO 43 - LAVE A CUSCINI (O LAVE A BOLLE) DI COMEGLIANS (UD)

Fig. 141 – Vedi pag. 72 del volume 'Geositi del FVG'. Il geosito descritto nel volume (perfettamente equivalente a questo) si trova alcuni chilometri più a Nord, presso la cima del Monte Zoufplan.

DOVE – Questo geosito è facilissimo da raggiungere. Le sue rocce particolari si incontrano lungo la strada di fondovalle che risale il Canale di Gorto, parallelamente al Torrente Degano. Noi ci fermeremo proprio lì lungo la strada, appena a Nord di Comeglians, ad osservare qualcosa di veramente affascinante.

QUANDO – Si tratta di lave sottomarine nere depositatesi nel Periodo Carbonifero (quasi a metà dell'Era Paleozoica), circa 320 milioni di anni fa.

COME – In questo caso si possono toccare con mano le lave nere eruttate sul fondo di un antico e profondo mare. A quei tempi, nel lontanissimo Carbonifero, il mare di cui vi parlo aveva profondità di moltissime centinaia di metri e si trovava poco sotto all'equatore. Sono lave che hanno un aspetto molto caratteristico. Si sono accumulate sotto forma di grandi "bolle" di roccia nerastra, accatastate una sull'altra. Bolle rocciose scure il cui diametro varia tra i 50 centimetri e il metro.

Fig. 142 – Lave a pillow (a cuscini o a bolle) di età carbonifera si incontrano in varie località dell'alto Friuli.

PERCHÈ – *"Perché mai una lava sottomarina dovrebbe formare delle "bolle"* (in inglese le chiamano lave a pillow = lave a cuscino) *e non invece degli strati, delle colate?"*

La risposta questa volta la troviamo nelle profondità sottomarine alle quali scaturiva la lava uscendo da grandi fratture del fondale.

Sopra alla lava che usciva dalle fenditure c'era un'enorme massa d'acqua, spessa almeno un chilometro. Dato che ogni metro cubo d'acqua di mare pesa circa una tonnellata o poco più, ogni bolla di lava che sgorgava (larga circa un metro) aveva sopra di sé un peso pari a… 1.000 tonnellate che la spingeva verso il basso. Incredibile!!!

"Ma allora – direte voi – *più che delle "bolle" dovrebbero essere delle "sottilette di roccia", giusto?"* Vi darei ragione se non tenessimo conto che le masse liquide (come l'acqua) spingono con forza non solo dall'alto, ma anche… di lato, anzi: da tutti i lati.

In questo modo ogni fiotto di lava che usciva dalle spaccature del fondale sottomarino è come se avesse avuto, da tutte le parti, migliaia di mani che lo comprimevano in ogni direzione con forza inaudita, non permettendogli di espandersi ma solo di… raffreddarsi, trasformandolo in "roccia tonda"!

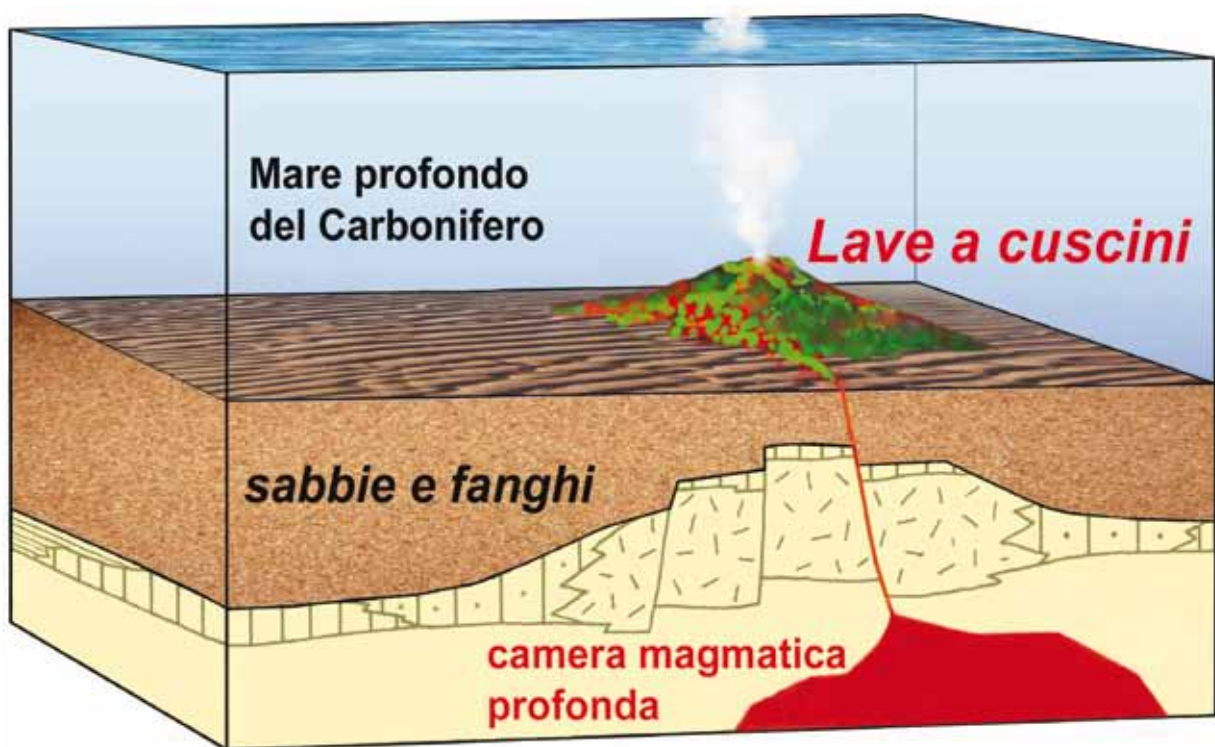



Fig. 143 – Così si presentava l'alto Friuli nel Carbonifero inferiore.

GEOSITO 44 - LA ROCCIA DEL TESCHIO (UD)

Fig. 134 – Vedi pag. 85 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questo geosito si incontra lungo il solco del Torrente But, in località Araseit, proprio di fronte alla confluenza del Rio Randìce. Tutto questo a poca distanza da Avosacco, borgata di Piano d'Arta, frazione di Arta Terme.

QUANDO – La Roccia del Teschio è stata scolpita dalle piogge battenti durante le ultime migliaia d'anni. In ogni caso non oltre 20.000 anni fa, perché prima di questa data sarebbe stato impossibile. Questo perché i ghiacci che coprivano tutto l'alto Friuli e parte di quello centrale, attesero proprio i 20.000 anni or sono per cominciare a sciogliersi e a liberare le montagne e le vallate.

COME – La vasta e scoscesa parete rocciosa chiamata Araseit, forma la ripida sponda destra del Torrente But. Se la guardate con attenzione, scoprirete che a sua volta la parete è formata da rocce stratificate (più resistenti all'erosione) e rocce che potrei quasi definire… spugnose (molto più friabili delle altre). È proprio in questo secondo tipo di rocce che, grazie alle piogge battenti, si sono formate tre grandi cavità. Nell'insieme ricordano un gigantesco teschio, alto quasi 10 metri!

Fig. 145 – Una roccia… trasformata in teschio, oppure… un teschio trasformato in roccia?

"Come mai si trova lì?" Una leggenda ne narra l'origine e la fa risalire nientemeno che all'intervento diretto di Attila, il flagello di Dio, come fu chiamato dai suoi contemporanei. Proprio Attila, che 1.500 anni fa – era il 452 d.C. – passò per la Valle del Bût (è la Storia questa volta a raccontarcelo) mettendo a ferro e fuoco Iulium Carnicum (l'odierna Zuglio), cittadella romana situata – non a caso – a due passi dalla Roccia del Teschio. La leggenda la potete trovare in http://www.corradoventurini.it/cor/attila-e-la-roccia-di-araseit-piano-darta/

Fig. 146 – Se vorrete trovarvi faccia a faccia con il teschio, basta che – lungo la strada che da Tolmezzo porta a Paluzza e Timau – vi fermiate in corrispondenza del ponte sul Rio Randice, dopo Piano d'Arta. Sarà sufficiente che incrociate il suo sguardo profondo e buio… per farvi scappare a gambe levate!

PERCHÈ – Tutte le rocce della parete di Araseit si formarono nella notte dei tempi: 250 milioni di anni fa, in una calda laguna tropicale. Di lì a poco sarebbe terminata l'Era Paleozoica, lasciando il posto all'Era Mesozoica. Moltissimi milioni di anni dopo questi avvenimenti, quelle stesse rocce, assieme a tante altre accumulate sopra ad esse, si sarebbero trovate nel mezzo di un gigantesco, tremendo scontro frontale.

Si tratta, ancora una volta, dello "scontro geologico", tra Africa ed Europa. Le nostre rocce si sono trovate nel mezzo, tra i due colossi che le hanno stritolate. Alcune di queste antichissime rocce che oggi formano la parete di Araseit erano più fragili, più "sbriciolose", di quelle che stavano immediatamente sotto e sopra di loro. Fu come avere una fetta biscottata messa tra due fette di pane morbido e "mollicoso".

Provate ad appoggiare questo strano panino sopra un tavolo. Adesso spingetelo di lato, ma mentre lo spingete schiacciatelo anche, facendolo scorrere (questo succede spesso alle spesse successioni rocciose!). Le tre fette si muoveranno, e mentre si muoveranno le vedrete anche scorrere una rispetto all'altra, come delle carte da gioco. Come conseguenza, la più fragile tra esse (la fetta biscottata che sta nel mezzo) andrà... in frantumi.

Ecco spiegata la ragione dell'aspetto "spugnoso" delle rocce che si sono fatte scolpire con facilità dalle piogge battenti. È stato proprio perché quelle della Roccia del Teschio sono rocce più fragili (dolomie) rispetto a quelle che stanno rispettivamente sopra (calcari) e sotto (gessi) e che le compressioni tra Africa ed Europa *(orogenesi alpina)* sono state in grado di "ridurre in frantumi".

GEOSITO 45 - CASCATA DI SALINO (UD)

Fig. 147 – Vedi pag. 91 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Percorrendo la vecchia strada tutta curve che dalla Valle del Bût porta a Paularo, appare improvvisamente sulla sinistra, tra le località di Lambrugno e Salino, un'elegante cascata che prende il nome da quest'ultimo paese.

QUANDO – Si formò circa 18.000 anni fa, nel momento in cui le grandi lingue glaciali che occupavano le vallate dell'alto Friuli sparirono nel nulla lasciando il posto ai corsi d'acqua, grandi e piccoli, che ancor oggi corrono sul fondo delle valli e vallecole alpine.

COME – A Salino l'acqua di un piccolo torrente si lancia nel vuoto e fa un salto verticale di quasi 30 metri. È una cascata alta come un palazzo di 10 piani! Nella sua caduta l'acqua sfiora una successione di strati multicolori, rossi, gialli, verdi e grigi. Sembrano una grande tenda (di roccia!) di un bazar arabo. La bellezza di questa cascata sta nell'eleganza della sua massa d'acqua che si tuffa nel vuoto. Non è un ammasso spumeggiante e fragoroso, ma una scia liquida e morbida, tanto regolare da apparire immobile.

La caduta della massa d'acqua è accompagnata da un fruscio sommesso che solo le potenti gelate invernali riescono ad interrompere quando la trasformano in una cascata di... ghiaccio! Un piccolo sentiero in pochi secondi porta dalla strada alla base della grande parete rocciosa. Lì l'acqua "atterra" tra una miriade di goccioline infinitesime che nelle giornate di sole vi fanno vedere un piccolo arcobaleno capace di farsi (quasi!) toccare.

PERCHÈ – L'acqua della Cascata di Salino "scivola" sulle rocce multicolori senza saltare né… spumeggiare. Questo perché col tempo le rocce sono state spalmate da un sottile rivestimento di "nuova roccia": un rivestimento spesso molti centimetri (un cosiddetto **calcare incrostante**) che ha eliminato le asperità degli strati di roccia multicolore, formando una sorta di scivolo. Proprio come se uno scivolo per bambini, quello dei parchi giochi, fosse stato messo tra la roccia e l'acqua che cade. L'acqua vi passa sopra, morbida e veloce, senza fare schiuma e con un suono tutto particolare. *Vusccc...*

GEOSITO 46 - LA GROTTA DI ATTILA (UD)

Fig. 148 – Vedi pag. 55 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questa grotta è situata a 1760 m di quota, nei pressi del confine con l'Austria. Si apre nella zona denominata Pian di Lanza, tra Paularo e Pontebba. Il Pian di Lanza è un territorio dalle forme arrotondate che raccontano l'azione levigatrice degli antichi ghiacciai (il termine geologico che descrive l'erosione causata dai ghiacciai in movimento sulle rocce è **esarazione**). Le coltri di ghiaccio in lento movimento furono capaci di "grattugiare" le montagne (specialmente quelle fatte di rocce più "morbide") facendole diventare una serie di dossi e di conche. Oggi, quasi ovunque, erba e arbusti hanno rivestito il Pian di Lanza come una morbida coperta a fiori.

QUANDO – La grotta si è formata lentamente, nel corso di molte centinaia di migliaia di anni. Tutto avvenne durante l'ultimo intervallo geologico del Calendario della Terra, quello che prende il nome di Quaternario. Sul territorio alpino si alternavano fasi di clima molto rigido *(intervalli glaciali)* e fasi di clima più mite *(intervalli interglaciali)*.

Durante le fasi climatiche più miti *(interglaciali)* la neve e i ghiacci perenni si scioglievano lasciando il posto alle piogge e alle acque di superficie. Le acque dei ruscelli riuscivano in tal modo ad infilarsi nelle fratture delle rocce. Su alcune rocce particolari riuscivano addirittura, con molta lentezza, a sciogliere la roccia "scavandosi" dei percorsi sotterranei. Prendevano così origine grotte e cavità capaci di approfondirsi nelle viscere della Terra formando stretti, lunghissimi budelli. La Grotta di Attila è uno di questi.

COME – L'apertura della Grotta ha la caratteristica forma di una gigantesca serratura. Gigantesca è dir poco, dato che è alta… 4 metri! È la serratura di una porta speciale, fatta di roccia calcarea vecchia di 290 milioni di anni! Una porta che non ha uguali e che si apre sull'interno della Terra. Dà l'accesso a una sorta di scalinata naturale che scende, con debole inclinazione, per quasi mezzo chilometro.

Da quel profondo punto in poi, le pareti del budello naturale diventano così strette e il foro così piccolo (20 x 30 cm) che solo l'acqua lo può continuare a percorrere. A voi spetterà il ritorno verso la porta in roccia, sempre aperta, dalla quale siete entrati.

Fig. 149 – La roccia-serratura (ingresso della grotta) è alta 4 metri!

PERCHÈ – La domanda che sorge spontanea è: *“Perché mai si chiama Grotta di Attila?”*

Da tempo immemorabile è sempre stata chiamata così e la leggenda vuole che proprio Attila (406-453 d.C.), un anno prima della sua morte (452) mentre faceva ritorno in patria, l’Ungheria – dopo aver devastato mezza Italia di quei tempi – sia passato per Lanza e lì abbia nascosto un tesoro colossale nell’attesa di tempi propizi per tornare a riprenderselo.

E dove mai poteva nasconderlo se non in questa sperduta grotta, che da allora avrebbe preso il suo nome? Inutile dire che – per ora – nessuno ha ancora trovato il favoleggiato tesoro!

Ma, c’è da chiedersi, perché mai, dato che stava tornando in patria, non ha portato il tesoro direttamente con sé? Ah, le leggende…

Figg. 150a, b – Si procede cauti, entrando nel buio della grotta. Sembra quasi di sentire… il respiro di Attila!

GEOSITO 47 - COLATE TORRENTIZIE DEL RIO MOSCARDO (UD)

Fig. 151 – Vedi pag. 68 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questo particolare fenomeno (quello delle colate torrentizie) si può osservare lungo il versante sinistro dell'Alta Valle del Bût, tra Paluzza e Timau, di fronte a Cleulis.

Non è molto frequente (capita in genere 1-2 volte all'anno) e quello che si forma in queste occasioni fa la sua rapida discesa lungo il ripido corso del Rio Moscardo giungendo fino alla confluenza con il Torrente Bût.

Fig. 152 – Massi e alberi, questo è oggi quello che si incontra camminando sopra questo vasto conoide.

QUANDO – È un processo nato dopo che i grandi ghiacciai che coprivano le Alpi si sono ritirati (circa 18.000 anni fa) e hanno lasciato queste zone nelle mani delle acque piovane.

COME – Attenti! State molto, ma molto attenti se nell'alta Carnia, percorrendo la vecchia strada che da Paluzza porta a Timau, vi dovesse capitare di guadare il corso del Rio Moscardo durante o subito dopo un violento temporale!

Potrebbe capitarvi di vedere scendere verso di voi una **colata torrentizia**: un denso impasto di fango e di acqua capace di trascinare con estrema facilità blocchi di roccia di ogni dimensioni, grandi anche come automobili! *"Volete capire cosa succede quando dal Rio Moscardo scende una terribile colata torrentizia?"*

Allora prendete un piatto e inclinatelo leggermente (magari mettendogli sotto, da un lato, una forchetta). Sbriciolatevi sopra un po' di pane (diventeranno i vostri blocchi di roccia, grandi e piccoli). Poi, sul piatto inclinato, versate una striscia di miele. Il miele si muoverà verso il basso raccogliendo con facilità tutto quello che incontra.

Una cosa simile è proprio quello che accade periodicamente quando lungo il corso del Rio Moscardo scende non una striscia di miele ma… una terribile colata torrentizia, capace di raccogliere e distruggere tutto quello che incontra lungo il proprio percorso.

Fig. 153 – La montagna si disgrega e, in basso, forma un ventaglio di pietre e fanghiglia: il conoide.

Fig. 154 – Il Rio Moscardo porta i frammenti rocciosi verso la zona del conoide. Di fronte a Cleulis.

PERCHÈ – Le **colate torrentizie** si formano quando c'è grande disponibilità di materiale fine, argilloso. In questo modo l'acqua del torrente si trasforma in un denso impasto inarrestabile che ha una voglia matta di mostrare quanto è forte e potente.

Non a caso, i versanti del ripido solco in cui scorre il Rio Moscardo sono ricchi di fanghiglie… e massi! E come dice il poetastro: *"Fanghi, blocchi e ripida vallata fan colata assicurata!"*

GEOSITO 48 - LAGHETTO AVOSTANIS (UD)

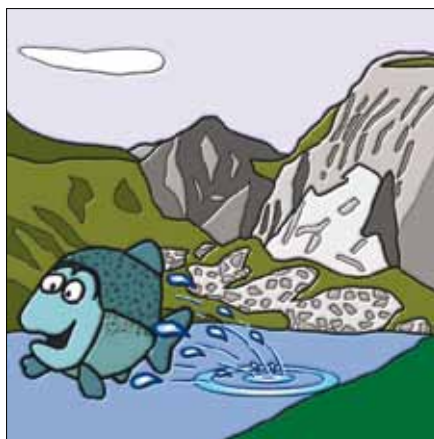



Fig. 155 – Vedi pag. 42 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Questo geosito è collocato ad Est di Timau, nel cuore delle Alpi Carniche, a quasi 2.000 metri di altezza. Si può arrivare in macchina fino a Casera Pramosio bassa (1521 m), attrezzata ad agriturismo e sede di produzioni casearie (formaggi, ricotte, burro).

Da lì, con una comoda mulattiera, a tratti ripida, si arriva al lago (1932 m), posto di fronte a Casera Pramosio alta.

QUANDO – La nascita del piccolo lago montano risale a poco meno di 15.000 anni fa, quando anche le quote appena sotto i 2.000 metri riuscirono a liberarsi dei ghiacci, dopo millenni di… oppressione gelata.

Fig. 156 – Una foto di un secolo fa (da Archivio M. Unfer, Coll. Cimenti).

COME – Dopo la grande deglaciazione, completata circa 18.000 anni fa, la piccola conca di Casera Pramosio alta ospitò un minuscolo ghiacciaio. Fu in grado di modellarla a scodella, come sempre accade in questi casi. Una scodella un po' speciale però. Rotta da un lato e con l'apertura che non raggiungeva il fondo della scodella.

Fig. 157 – Il Laghetto Avostanis, sopra Timau, nel cuore delle Alpi Carniche.

Se provate a riempire (non fino all'orlo!) una scodella d'acqua e poi la lasciate in congelatore per un paio di giorni, avrete ottenuto un mini-ghiacciaio nella sua conca.

Ora, per rendere ancora più verosimile il paragone, dovreste però "aprire" la scodella, rompendola da un lato. *"Fatto?"* Adesso, appoggiando il tutto sul lavello o nella vasca da bagno, dovrete solo aspettare che il ghiaccio si sciolga.

Piano, piano il ghiaccio calerà trasformandosi in acqua pronta ad uscire dall'apertura frontale della scodella rotta. Alla fine, quando il ghiaccio è sparito del tutto (per la conca del Lago Avostanis accadde circa 15.000 anni fa) sul fondo della vostra scodella, più in basso dell' "apertura", sarà rimasto… un laghetto: il Lago Avostanis!

PERCHÈ – Ci si potrebbe chiedere: *“Perché il lago non si prosciuga e come mai il suo livello si mantiene costante nel tempo?”*

Perché il lago è sempre alimentato dalle piogge o dalla neve che si scioglie e perché l’acqua in eccesso si riversa nel suo emissario: un ripido torrente che convoglia le sue acque verso Timau, oltre mille metri più in basso.

Nel vostro modellino, se verserete acqua nella scodella con lo spruzzino di un innaffiatoio, vedrete uscirne altrettanta dall’apertura che avete fatto, mentre il vostro “laghetto in scodella” si manterrà sempre allo stesso livello.

Con grande soddisfazione vostra, ma molto meno di chi domani… troverà una scodella in meno nella dispensa.

Fig. 158 – Panorama sul Laghetto Avostanis (quota 1932 m).

Fig. 159 – Le calme acque del laghetto si trasformano in una cascata.

Fig. 160 – Panoramica sul Paretone, formato di rocce calcaree. Fa da limite settentrionale al Laghetto Avostanis.

GEOSITO 49 - FONTANONE DI TIMAU (UD)

Fig. 161 – Vedi pag. 40 del volume ‘Geositi del FVG’.

DOVE – Scendendo dal Passo di Monte Croce Carnico, tra Italia ed Austria, lungo il versante sinistro della Valle del Bût, si incontra questa imponente **sorgente carsica**.

Scaturisce una quarantina di metri sopra il piano stradale un attimo prima di raggiungere il paese di Timau. Già gli antichi Romani, e prima di loro le popolazioni celtiche, la trattavano con venerazione e rispetto.

QUANDO – La spumeggiante cascata di questa sorgente – chiamata Fontanon in lingua friulana – esiste ormai da circa 15.000 anni, ossia da quando gli ultimi ghiacciai che occupavano l’Alta Valle del Bût si ritirarono dalla vallata.

Fig. 162 – La sorgente del Fontanone (foto di E. Tellini, Archivio M. Unfer).

Fig. 163 – L’acqua che sgorga dal Fontanon di Timau come sorgente perenne.

COME – La sorgente è perenne e sgorga dalla base di una imponente parete verticale fatta di rocce calcaree che risalgono al Periodo Devoniano. La sua portata (ossia la quantità di acqua che esce in un dato intervallo di tempo) risulta molto variabile a seconda delle stagioni e della piovosità.

In certi casi, ad esempio a causa di intense piogge e/o di scioglimenti rapidi di spesse coperture nevose, può raggiungere i 5 metri cubi al secondo! In queste occasioni, dalla bocca in roccia della sorgente escono ogni secondo fino a 10 normali vasche da bagno colme d'acqua fino all'orlo!

L'acqua che scaturisce dalla roccia è pura e subito viene divisa in tre parti. La prima è riversata nell'acquedotto che rifornisce di acqua potabile le abitazioni e le industrie della Valle del Bût; la seconda è incanalata in una condotta forzata che produce energia nella sottostante centralina idroelettrica (SECAB); la terza parte è quella restante che, lasciata libera di scorrere, scende spumeggiando sopra una catasta di massi giganteschi accumulati dal ghiacciaio prima di sparire.

Scendendo tra i massi, quando la sua portata supera i 3 metri cubi al secondo, le sue acque formano una cascata spettacolare e molto caratteristica.

Fig. 164 – Il Fontanone oggi.

Fig. 165 – L'uso.

Fig. 166 – Una portata eccezionale!

PERCHÈ – Quando in casa vostra aprite un rubinetto, sono certo che a nessuno di voi viene in mente che l'acqua prima di buttarsi nel lavandino fa un lungo percorso all'interno dei muri della vostra casa (incanalata nei tubi, per vostra fortuna!). Anche l'acqua del Fontanone, prima di uscire allo scoperto, scorre dentro la roccia per molti chilometri (vedi Geosito n. 50). Si muove rapida dentro "tubi speciali" che l'acqua stessa, nel corso dei millenni, ha scavato "sciogliendo" lentamente la roccia. Questi "tubi speciali" sono le cavità, i cunicoli e le grotte.

Il particolare fenomeno dello “scioglimento” della roccia invece è chiamato **carsismo** perché è nel Carso, la zona di Trieste, che è molto diffuso ed è lì che è stato per la prima volta studiato a fondo. Naturalmente le sorgenti di questo tipo sono chiamate **sorgenti carsiche**.

Fig. 167 – Il Fontanon di Timau (Foto Archivio Gortani, Museo Carnico delle Arti popolari di Tolmezzo).

Fig. 168 – Una delle grotte sopra il Fontanone (foto di A. Verrini).

GEOSITO 50 - SCOGLIERA DEVONIANA DEL MONTE COGLIANS (UD)

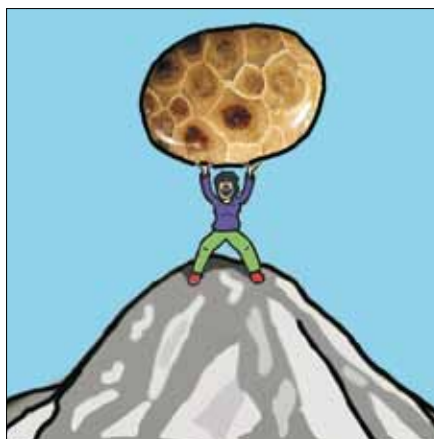



Fig. 169 – Vedi pag. 34 del volume 'Geositi del FVG'.

DOVE – Ecco la mèta! Siamo arrivati in cima al massiccio roccioso del Monte Cogliàns, lì dove il sentiero che sale dal Rifugio Marinelli alla sommità della vetta, si inerpica tra i detriti staccatisi dalle pareti di roccia calcarea.

QUANDO – Dobbiamo tornare indietro nel tempo fino al lontanissimo Devoniano, periodo centrale dell'Era Paleozoica. Ci troviamo proiettati indietro nel tempo a circa 380 milioni di anni dal presente.

Fig. 170 – Panoramica sul massiccio del Monte Cogliàns, le cui più alte cime sono tutte formate da rocce calcaree antichissime risalenti al Periodo Devoniano (Paleozoico).

COME – Camminando lungo il sentiero, quando arriverete nei pressi della cima di questo monte (2780 m) – il più alto di tutto il Friuli – potrete osservare da vicino le sue pareti in roccia.

Vi chiedo allora di guardarle con attenzione: troverete qualcosa di molto interessante. Vi accorgerete che la roccia è formata… da strani "disegni". I più grandi sono delle strane forme tonde, fatte di "straterelli" sovrapposti. Nel Devoniano erano delle grandi e speciali **spugne** tondeggianti che crescevano una sull'altra.

Oggi le vediamo trasformate in fossili… rocciosi. Insieme a loro, che sono i più frequenti, altri tipi di fossili richiamano la vostra attenzione.

Sono i resti di piccoli e perfetti **coralli** riuniti in colonie che sembrano… alveari! Poco più in là, sulla stessa parete di roccia si notano gusci di conchiglie (dal colore quasi bianco) capaci di destare meraviglia. Tutto questo, sulla cima e le pareti rocciose del Monte Cogliàns, ha attraversato il tempo (quasi 400 milioni di anni!) per farsi vedere proprio da voi.

Fig. 171 – Questi organismi sono capaci di formare roccia calcarea e di diventare, uno sull'altro, col passare del tempo geologico… una vera e propria montagna!

PERCHÈ – Sono i resti della della barriera "corallina" fossile del Paleozoico più grande e possente che si possa incontrare sul territorio dell'odierna Europa. Pensate che lo spessore delle rocce di questa antichissima scogliera supera il chilometro.

Sono rocce formate da fossili interi, ma anche e soprattutto da pezzi, pezzetti e pezzettini di gusci e impalcature di **spugne** e **coralli**, spesso piccoli come granelli di sabbia.

Le infinite generazioni di animali (ma chiamateli "organismi", è meglio) che l'hanno fatta diventare così enorme si sono riprodotte, sovrapponendosi una sull'altra, per un periodo che è durato almeno 25 milioni di anni!

Per capire cos'era nel Devoniano medio la barriera "corallina" delle Alpi Carniche è sufficiente andare in un negozio di animali fermandovi di fronte a un acquario con coralli, anemoni di mare e altri organismi in grado di formare dei piedistalli rocciosi o dei gusci in cui alloggiare.

Poi, è sufficiente ingrandire quello che vedete per… un miliardo di volte, e il gioco è fatto. **Anzi... il GEOGIOCO. Geociao a tutti!**

Fig. 172 – (Sopra). Questa colonia di coralli nel lontano Periodo Devoniano era viva e vegeta e oggi è una parte della montagna rocciosa.

Fig. 173 – (A sinistra). Anche il guscio di questo mollusco vissuto nel Devoniano oggi, nel suo piccolo, è diventato… roccia della roccia della montagna di roccia!